

**Univerzita Karlova**  
**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Demografie  
Studijní obor: Demografie se sociální geografii



**Michal Tvrz**

Regionální diferenciacie úmrtnosti na nejdůležitější nemoci oběhové soustavy v Česku  
Regional differentiation of mortality from the most important diseases of the circulatory system  
in Czechia

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Boris Burcin, Ph.D.

Praha, 2020

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 8. 8. 2020

Michal Tvrz

.....

**Poděkování:**

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. B. Burcinovi, Ph.D. za věnovaný čas, cenné rady, konstruktivní připomínky a přínosné konzultace.

## **Regionální diferenciacie úmrtnosti na nejdůležitější nemoci oběhové soustavy v Česku**

### **Abstrakt**

Hlavním cílem této práce je popsat na úrovni Česka i jeho jednotlivých okresů za období let 1997–2017 hlavní rysy vývoje úmrtnosti mužů a žen na skupinu nemocí oběhové soustavy a její nejvýznamnější dílčí diagnózy. Výsledky analýzy potvrdily, že nemocí oběhové soustavy byly na národní i regionální úrovni po celé sledované období nejčastější příčinou smrti mužů i žen. Přesto došlo u obou pohlaví k zásadnímu snížení intenzity úmrtnosti na tato onemocnění, zejména v případě ischemických nemocí srdečních, cévních nemocí mozku a aterosklerózy. Výjimkou u obou pohlaví byla rostoucí intenzita úmrtnosti na hypertenzní nemoci a jiné formy srdečního onemocnění. Vývoj úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy v okresech do velké míry kopíroval trendy z národní úrovně. Vzorce regionálního rozložení hodnot standardizovaných měr úmrtnosti vybraných příčin smrti byly v průběhu sledovaných let u obou pohlaví do velké míry podobné. Intenzita úmrtnosti na skupinu kardiovaskulárních onemocnění poklesla ve všech okresech, a to u obou pohlaví.

**Klíčová slova:** úmrtnost, kardiovaskulární nemoci, okresy, typologie, Česko

**Počet znaků bez mezer:** 119 859

## **Regional differentiation of mortality from the most important diseases of the circulatory system in Czechia**

### **Abstract**

The objective of this thesis is to describe and evaluate, for Czechia at both the national and regional level and in the time frame of 1997–2017, the main developmental trends in male and female mortality from the diseases of the circulatory system as a whole and its most important individual diagnoses. The results of the analysis confirmed that the diseases of the circulatory system were the most common cause of death for men and women both at the national and regional levels throughout the period under review. Nevertheless, there was a significant reduction of mortality rates for the diseases in question in both sexes, especially in the case of ischaemic heart diseases, cerebrovascular diseases and atherosclerosis. In contrast, mortality from hypertensive diseases and other forms of heart disease increased in both sexes. Mortality from cardiovascular diseases in districts largely followed the trends from the national level. For the selected causes of death, the patterns of the regional distribution of the values of the standardized mortality rates were (during the observed years) largely similar for both sexes. Overall, mortality rate for the group of cardiovascular diseases decreased in all districts, and in both sexes.

**Keywords:** mortality, cardiovascular diseases, districts, typology, Czechia

## OBSAH

<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	8
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	9
<b>PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK</b> .....	10
<b>Úvod</b> .....	12
<b>1 Obecná východiska práce</b> .....	14
1.1 Rešerše literatury.....	14
1.1.1 Zastoupení nemocí oběhové soustavy v celkové úmrtnosti .....	14
1.1.2 Dílčí příčiny úmrtí v rámci skupiny NOS .....	17
1.2 Výzkumné otázky a hypotézy práce .....	18
<b>2 Charakteristika vybraných nemocí oběhové soustavy</b> .....	19
2.1.1 Hypertenzní nemoci (I10–I15) .....	19
2.1.2 Ischemické nemoci srdeční (I20–I25) .....	20
2.1.3 Jiné formy srdečního onemocnění (I30–I52) .....	21
<b>3 Kardiovaskulární rizikové faktory a jejich prevence</b> .....	24
3.1 Prevence kardiovaskulárních onemocnění .....	25
3.2 Rizikové faktory životního stylu .....	27
3.2.1 Nutriční faktory .....	27
3.2.2 Kouření.....	28
3.2.3 Fyzická aktivita .....	29
3.3 Biologické a metabolické rizikové faktory .....	29
3.3.1 Tlak krve a hypertenze .....	29
3.3.2 Dyslipidemie .....	30
3.3.3 Diabetes mellitus .....	30
3.3.4 Obezita .....	30

<b>4 Metodologie a zdroje dat</b>	31
4.1 Volba území a časového období analýzy	31
4.2 Zdroje dat	31
4.3 Metody analýzy úmrtnosti	33
<b>5 Vývoj úmrtnosti v Česku v období let 1997–2017</b>	38
5.1 Vývoj celkové intenzity úmrtnosti	38
5.2 Vývoj úmrtnosti podle vybraných hlavních skupin příčin úmrtí	40
5.3 Vývoj úmrtnosti na nemoci oběhového systému	41
5.3.1 Vývoj úrovně úmrtnosti na vybraná onemocnění oběhové soustavy	44
5.3.2 Příspěvky ke změně naděje dožití při narození dle pohlaví, věku a diagnóz NOS	48
<b>6 Vývoj kardiovaskulární úmrtnosti v okresech období let 1997–2017</b>	49
6.1 Vývoj regionální diferenciace úmrtnosti na vybrané NOS	49
6.1.1 Ischemické nemoci srdeční (I20–I25)	51
6.1.2 Akutní infarkt myokardu (I21–I22)	52
6.1.3 Chronická ischemická choroba srdeční (I25)	53
6.1.4 Jiné formy srdečního onemocnění (I30–I52)	54
6.1.5 Cévní nemoci mozku (I60–I69)	56
6.1.6 Ateroskleróza (I70)	57
6.2 Faktorová a shluková analýza	58
6.2.1 Typologie regionů v období let 1997–2003	59
6.2.2 Typologie regionů v období let 2011–2017	61
<b>Závěr</b>	63
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	65
<b>PŘÍLOHY</b>	77

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Ukazatele úmrtnosti, Česko, 1997–2017 .....	39
Tab. 2	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na NOS, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	50
Tab. 3	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na ICHS, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	51
Tab. 4	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na AIM, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	52
Tab. 5	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na chronickou ischemickou chorobu srdeční, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	53
Tab. 6	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na jiné formy srdečního onemocnění, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	55
Tab. 7	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na cévní nemoci mozku, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	56
Tab. 8	Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na aterosklerózu, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017 .....	57



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let, Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	39
Obr. 2	Pravděpodobnost úmrtí a tabulkový počet zemřelých podle věku a pohlaví, Česko, 1997–2017 .....	40
Obr. 3	Zemřelí dle vybraných skupin příčin smrti, Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	41
Obr. 4	Standardizovaná míra celkové úmrtnosti (na 100 tis. ob.), Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	42
Obr. 5	Standardizovaná míra úmrtnosti na NOS (na 100 tis. ob.), Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	42
Obr. 6	Zemřelí dle vybraných NOS a věku, Česko, muži a ženy, 1997 a 2017 .....	44
Obr. 7	Zemřelí na vybrané NOS, Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	46
Obr. 8	Standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na vybrané diagnózy v rámci skupiny nemocí oběhové soustavy, Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	47
Obr. 9	Příspěvky ke změně hodnot naděje dožití při narození podle věku a sledovaných diagnóz NOS, Česko, muži a ženy, 1997–2017 .....	48
Obr. 10	Shlukování okresů Česka dle vybraných úmrtnostních charakteristik, 1997–2003 .....	59
Obr. 11	Shlukování okresů Česka dle vybraných úmrtnostních charakteristik, 2011–2017 .....	61

## PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>ACME</b>	Automated Classification of Medical Entities – rozhodovací tabulky automatického kódování příčin smrti
<b>AIM</b>	Akutní infarkt myokardu
<b>AKS</b>	Akutní koronární syndromy
<b>BMS</b>	Bare metal stents – Metalické stenty
<b>CMP</b>	Cévní mozková příhoda
<b>ČSÚ</b>	Český statistický úřad
<b>DES</b>	Drug eluting stents – Lékové stenty
<b>DIS</b>	Dolní hranice 95% intervalu spolehlivosti
<b>DTK</b>	Diastolický tlak krve
<b><math>e_0</math></b>	Naděje dožití při narození
<b><math>e_{65}</math></b>	Naděje dožití v přesném věku 65 let
<b>EKG</b>	Elektrokardiografie
<b>EU</b>	Evropská unie
<b>FA</b>	Faktorová analýza
<b>hCMP</b>	Hemoragická cévní mozková příhoda
<b>HDL-C</b>	High density lipoprotein cholesterol – Cholesterol o vysoké hustotě
<b>HIS</b>	Horní hranice 95% intervalu spolehlivosti
<b>iCMP</b>	Ischemická cévní mozková příhoda
<b>ICHDK</b>	Ischemická choroba dolních končetin
<b>ICHS</b>	Ischemické nemoci srdeční (I20–I25 dle MKN-10)
<b>IM</b>	Infarkt myokardu
<b>KVO</b>	Kardiovaskulární onemocnění
<b>LDL-C</b>	Low density lipoprotein cholesterol – Cholesterol o nízké hustotě
<b>LPM</b>	List o prohlídce mrtvého
<b>LPZ</b>	List o prohlídce zemřelého
<b>MKN</b>	Mezinárodní klasifikace nemocí
<b>MONICA</b>	Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease (epidemiologická studie)
<b>NOS</b>	Nemoci oběhové soustavy
<b>p. b.</b>	Procentní bod
<b>SA</b>	Shluková analýza

<b>STK</b>	Systolický tlak krve
<b>TK</b>	Tlak krve
<b>USA</b>	United States of America – Spojené státy americké
<b>ú<sup>st</sup></b>	Standardizovaná míra úmrtnosti (metoda přímá)
<b>ÚZIS ČR</b>	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
<b>WHO</b>	World Health Organization – Světová zdravotnická organizace

## Úvod

Úmrtnost na nemoci oběhové soustavy (NOS), velmi často označované také jako kardiovaskulární onemocnění (KVO) či nemoci kardiovaskulárního systému, doznala v Evropě od konce 60. let 20. století výrazného poklesu (Bruthans 2011) zapříčiněného primárně modernizací zdravotnictví (nové lékařské úkony, prevence, technické vybavení, léčiva apod.). Tento pokles se týkal nejprve především zemí západní Evropy (tzv. „kardiovaskulární revoluce“). Snižování úmrtnosti na NOS patří mezi klíčové důvody růstu naděje dožití, k němuž dochází od přelomu 80. a 90. let 20. století i v zemích bývalého východního bloku. I přes to však NOS nadále představují nejčastější příčiny úmrtí, zejména ve vyspělých zemích, a to především ve středním a vyšším věku. V méně vyspělých zemích světa (nacházejících se např. v regionech východní Evropy a střední Asie) roste počet obyvatel, kteří se s KVO potýkají již ve věku okolo 40 let (Roth a kol. 2015). Například v roce 2013 se KVO na celkovém počtu cca 54 mil. zemřelých osob (celosvětově) podílely 17 mil., tj. přibližně 32 % (Roth a kol. 2015).

V Evropě je ročně evidováno na 3,9 mil. úmrtí na kardiovaskulární příčiny (45 % z celkového počtu úmrtí), v rámci Evropské unie (EU) pak okolo 1,8 mil. (37 %). Kardiovaskulární choroby jsou také spojeny s dlouhodobě rostoucími náklady na zdravotní péči (Špinar a Vítovec 2007). Dle odhadů přichází ekonomika EU o více než 200 mld. euro ročně. Z této sumy je 53 % vynakládáno na zdravotní péči, 26 % tvoří ztráty z nerealizované ekonomické aktivity zemřelých či nemocných a zbylých 21 % představuje náklady na neformální péči o nemocné (Wilkins a kol. 2017).

NOS se též nezanedbatelně podílejí na předčasné úmrtnosti, dnes definované jako úmrtí před dosažením přesného věku 75 let (alternativně 65 let). Další snižování úmrtnosti na NOS je teoreticky možné, a to především prevencí cílenou na osoby se zvýšeným rizikem KVO, efektivní aplikací nástrojů moderní lékařské vědy (přístrojové vybavení, včasná diagnostika, medikamenty) a změnami životního stylu. Právě změny životního stylu jsou v současné době jedním z důležitých nástrojů snižování podílu NOS na předčasné i celkové úmrtnosti. Evropské studie však zároveň poukazují na znepokojivý trend stále rostoucího počtu i podílu lidí trpících nadváhou či diabetem a významně neklesajícího podílu kuřáků (vše významné rizikové faktory KVO), a to i ve skupinách pacientů s diagnostikovanou akutní nebo chronickou formou ischemické nemoci srdeční (ICHS – významné příčiny smrti na NOS), u kterých by se dala ze strany lékařů předpokládat snaha těchto pacientů srdečním příhodám předcházet (Špinar a Vítovec 2007).

Cílem bakalářské práce je identifikovat hlavní rysy vývoje úmrtnosti mužů a žen na NOS (jako celku i dle vybraných diagnóz v rámci této skupiny onemocnění) v období let 1997 až 2017,

a to jak na úrovni celého Česka, tak na úrovni jeho okresů. Sekundární cíl práce představuje vytvoření typologie těchto okresů z hlediska vybraných úmrtnostních charakteristik.

Období analýzy 1997–2017 bylo též zvoleno s ohledem na možnost jeho rozdělení do dílčích sedmiletých období, využitých pro analýzu vývoje úmrtnosti na NOS na okresní úrovni. Zvolení roku 1997 za výchozí také umožnilo vyhnouti se případným komplikacím spojeným se změnami v administrativním vymezení okresů – 76. okres Jeseník vznikl v roce 1996.

Práce je členěna do šesti hlavních kapitol. První kapitola se zabývá rešerší tematicky relevantní literatury a následným stanovením výzkumných otázek. Druhá kapitola je zaměřena na základní charakteristiku vybraných a v práci dále sledovaných NOS. Kapitola třetí se v obecné rovině věnuje příčinám a prevenci analyzovaných kardiovaskulárních onemocnění. Ve čtvrté kapitole jsou charakterizovány použité výzkumné metody a nastíněny případné metodické problémy. Kapitola dále obsahuje přehled využitých datových zdrojů, zhodnocena je jejich kvalita a dostupnost. Pátá kapitola se zabývá analýzou vývoje úmrtnosti dle pohlaví na NOS na národní úrovni, a to jak z celkového hlediska, tak z hlediska vybraných dílčích diagnóz. Těžiště bakalářské práce tvoří šestá kapitola, pojednávající o vývoji meziokresní diferenciacie úmrtnosti mužů a žen na nejdůležitější KVO. S využitím shlukové analýzy je v závěru kapitoly vytvořena a následně blíže charakterizována typologie těchto územních jednotek z hlediska intenzity úmrtnosti na analyzované NOS. Závěr shrnuje zjištěné poznatky a odpovídá na výzkumné otázky.

## Kapitola 1

### Obecná východiska práce

Dlouhodobě dominantní role nemocnosti a úmrtnosti obyvatelstva na kardiovaskulární příčiny představuje jedno z klíčových témat soudobé lékařské vědy, demografie, ekonomie atd. Cílem této kapitoly je poskytnout základní přehled relevantní odborné literatury pojednávající o vývoji, příčinách a rizikových faktorech kardiovaskulárních onemocnění. Na základě shrnutí dosavadních poznatků z rešerše české i zahraniční literatury jsou v závěru kapitoly následně definovány výzkumné otázky práce.

#### 1.1 Rešerše literatury

##### 1.1.1 Zastoupení nemocí oběhové soustavy v celkové úmrtnosti

Po druhé světové válce v Evropě nastává období kontinuálního zlepšování úmrtnostních poměrů, které bylo zhruba od 60. let 20. století do velké míry zapříčiněno výrazným poklesem úmrtnosti na KVO v rámci průběhu tzv. *kardiovaskulární revoluce*. Současně se začal znatelněji projevovat divergenční trend vývoje úmrtnosti, vedoucí k rostoucím rozdílům v naději dožití mezi Západem a Východem. Státy tehdejšího socialistického bloku nebyly schopny včas a řádně implementovat nové postupy a nástroje lékařské vědy, což v důsledku vedlo ke stagnaci či zhoršování úmrtnostních poměrů v těchto zemích. Kardiovaskulární revolucí, divergenčním vývojem úmrtnosti a jeho faktory se v kontextu jednotlivých evropských zemí i nadnárodních územních celků zabývali např. Bobák a Marmot (1996), Meslé a Vallin (2002) či Kibele (2012). Vlivem dopadů různých státních politik na vývoj naděje dožití a populační zdraví se zabíral např. Mackenbach (2013), jehož výsledky výzkumu naznačují, že rozdílné politické podmínky evropských států silně ovlivnily míru růstu naděje dožití.

NOS (zejména ICHS) jsou i v současné době stabilně nejfrekventovanější příčinou nemocnosti a úmrtnosti. Jak uvádějí Bruthans a Bruthansová (2009), v Česku jsou NOS dlouhodobě příčinou zhruba poloviny všech úmrtí (45 % u mužů, 55% u žen), celková kardiovaskulární úmrtnost stále převyšuje evropský průměr.

I přes to, že byly vyspělé země (včetně Česka) schopny lépe podchytit řadu rizikových faktorů a v důsledku tak napomoci nastartování trendu poklesu úmrtnosti na KVO, ICHS nadále zůstává dominantní příčinou smrti. I přes pokrok na poli lékařské péče a prodlužování průměrné délky života, prevalence chronických forem ICHS kontinuálně stoupá (Golán 2005). Roli úrovně lékařské

péče ve vývoji naděje dožití a úmrtnostních poměrů v zemích západní, střední a východní Evropy analyzovala Velkova a kol. (1997). Výsledky analýzy dat naznačují, že úroveň poskytované zdravotní péče hraje ve snižování rozdílu v naději dožití významnější úlohu, než ji připisovaly dřívější výzkumy.

Často citovaným důvodem změn úmrtnostních poměrů jsou faktory individuální. Například Shkolnikov a kol. (1998) přisuzují největší vliv psychickému stresu z dramatických změn ve společnosti, vyplývajících např. z přechodu z centrálně plánované ekonomiky na ekonomiku tržní. Psychický stres též často souvisí s nadměrnou spotřebou alkoholu (typicky východoevropské země, např. Rusko, Bělorusko či Ukrajina) vedoucí v důsledku k vyšší úmrtnosti na NOS (Shkolnikov a kol. 1998; Trias-Llimós a kol. 2017).

V souvislosti s KVO je možné zmínit koncept odvratitelné úmrtnosti, který v 70. letech 20. století poprvé představili Rutstein a kol. (1976). Odvratitelnou úmrtnost je možné chápat jako předčasnou úmrtnost na nemoci, které soudobá lékařská věda dokáže efektivně léčit či eliminovat příčiny jejich samotného vzniku. Intenzita odvratitelné úmrtnosti tak představuje důležitý indikátor fungování a kvality národních zdravotních systémů. Vývojem odvratitelné úmrtnosti v Rusku, srovnávané se situací v Estonsku, Lotyšsku, Litvě a Velké Británii, a to v období 60. až 90. let 20. století, se zabývali Andreev a kol. (2003), kteří došli k závěru, že sovětský systém zdravotnictví ve výsledku nedokázal dosáhnout stejné úrovně zdravotní péče jako na Západě. Tím autoři zvýraznili potřebu nastolení efektivního a spravedlivého systému zdravotní péče pro ruskou populaci. Burcin (2008) na základě výsledků analýzy vývoje odvratitelné úmrtnosti v Česku v letech 1990–2006 potvrzuje, že na zlepšování zdravotního stavu a snižování intenzity úmrtnosti české populace má rozhodující podíl postupná transformace národního zdravotnického systému. Burcin a Kučera (2008b) analyzovali regionální diferenciaci vývoje odvratitelné úmrtnosti na úrovni českých okresů, které se ve studovaném období 1987–2006 vyznačovaly výraznou územní diferenciací.

Změnami českých úmrtnostních poměrů, včetně vývoje úmrtnosti na NOS, v období politické a socioekonomické transformace po roce 1989 se v přehledové formě zabývali např. Kučera (1994), Fialová (1998), Burcin a Kučera (2008c; 2010), Antošová a Kodl (2014), vývojem čistě po roce 2000 pak např. Štyglerová (2008; 2009). O zasazení dlouhodobých úmrtnostních trendů české populace do evropského kontextu usilovali např. Burcin a Kučera (2008a). Významem modernizace zdravotní péče a probíhajících změn životního stylu české populace se ve vztahu k příznivém obratu ve vývoji celkové úmrtnosti a úmrtnosti na NOS zabývala Rychtaříková (2004). Příčinám poklesu úmrtnosti na NOS, novotvary a vnější příčiny v Česku (po roce 1989) se na okresní úrovni věnovala Džúrová (2000), a to nejen z medicínského, ale též socioekonomického hlediska. Z výsledků studie vyplynulo, že nejzásadnější změny v intenzitě úmrtnosti proběhly v okresech s dlouhodobě vysokou i nízkou úmrtností. Výrazný růst naděje dožití v průběhu 90. let byl připisován významnému poklesu úmrtnosti na NOS, a to primárně ve vyšším věku. Nejdůležitějším faktorem, ovlivňujícím regionální diferenciaci úmrtnosti na tuto skupinu nemocí v Česku 90. let, byla shledána nezaměstnanost.

Bonneux a kol. (2010) publikovali studii soustředící se na hodnoty naděje dožití při narození a úmrtnostní poměry na úrovni regionů NUTS-2 ve 27 členských státech Evropské unie, Islandu, Norska, Švýcarska a Lichtenštejnska. Analyzována byla data EUROSTATU za roky 2002–2004.

Potvrdila se viditelná diferenciacie střední délky života mezi původními 15 státy EU a 12 státy nově přistoupivšími od roku 2004. Největší vliv na rozdílnou délku naděje dožití při narození měla úmrtnost na KVO, novotvary a vnější příčiny. Mezi hlavní faktory ovlivňující úroveň úmrtnosti patřila konzumace alkoholu, kouření, špatné stravovací návyky, sedavý způsob života a odlišná výkonnost státních zdravotnických aparátů. Za regiony NUTS-2 zemí Visegrádu (Česko, Slovensko, Polsko, Maďarsko) byla publikována analýza úrovně úmrtnosti (celkem + vybrané hlavní skupiny příčin) v letech 2011–2013 ve vztahu k socioekonomickým ukazatelům (nezaměstnanost, vzdělání, chudoba). Česko se umístilo nejlépe z celé skupiny sledovaných států, svůj podíl na tom měla i skutečnost, že zdravotní situace Česka se od roku 1990 zlepšovala nejrychleji ze všech středoevropských a východoevropských zemí (Bosáková a kol. 2019). Nastupující příznivý obrat úmrtnostních trendů v průběhu 90. let 20. století tak českou populaci posunul blíže evropskému průměru (Rychtaříková 2004). Srovnávací analýza úmrtnosti dle skupin příčin smrti v Česku a Polsku (od 60. let 20. století do roku 2013) poukázala na velmi podobný průběh vývoje trendu naděje dožití v obou zemích, zvláště co se týká jeho stagnace do počátku 90. let (způsobeného růstem úmrtnosti dospělých na NOS, novotvary a vnější příčiny) a opětovného růstu v letech následujících, iniciovaného zejména redukcí úmrtnosti ve středním a vyšším věku na kardiovaskulární příčiny, s kouřením spojené novotvary a dopravní nehody. Dle výsledků zůstala zachována nadúmrtnost mužů v obou zemích po celé sledované období (Fihel a Pechholdová 2017).

Pokles úmrtnosti na NOS, jenž započal v USA na konci 60. let 20. století a následně o cca deset let později ve vyspělých západoevropských zemích, monitorovala řada průřezových studií mapujících vybraná KVO a úspěšnost jejich léčby. Mezi nejvýznamnější z nich patří celosvětová studie MONICA (Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease), zahájená v roce 1985 s cílem zdokumentovat vývoj nemocnosti na KVO a její vzájemnou provázanost s rizikovými faktory. Obecně je možno říci, že třetina poklesu zaznamenané úmrtnosti byla vysvětlena delším přežíváním osob s kardiovaskulárními obtížemi v důsledku nových možností lékařské péče, zbývající dvě třetiny poklesu byly připisovány nižšímu výskytu příhod v důsledku omezení intenzity výskytu rizikových faktorů (Bruthans 2011). Ve většině zemí byla studie v polovině devadesátých let ukončena. V Česku, kde v té době docházelo k výrazným proměnám životního stylu a kde po roce 1990 úmrtnost na KVO začala znatelně klesat, studie pokračuje pod novým názvem post-MONICA. Počet sledovaných okresů byl rozšířen z původních šesti na devět (Bruthans 2017; Martínková 2014). Ze shromážděných údajů v rámci studií MONICA a post-MONICA byla publikována řada výstupů. V českém prostředí např. Cífková a kol. (2010) zpracovala analýzu vývoje dlouhodobých trendů (1985–2007/2008) hlavních kardiovaskulárních rizikových faktorů, vyskytujících se u domácí populace. Na základě původní studie MONICA byl také vypracován model IMPACT, dosud hojně využívaný při retrospektivních i prognostických analýzách role rizikových faktorů a léčby na změny úrovně úmrtnosti na ICHS (Bruthans 2011). Model našel své uplatnění ve výzkumech týkajících se řady evropských územních celků, např. Anglie a Walesu (Unal a kol. 2004), Slovenska (Psota a kol. 2018) a Česka (Bruthans a kol. 2012). Dále byl model aplikován např. na USA (Ford a kol. 2007), Kanadu a Čínu (Bruthans 2011). Druhou významnou studií je průřezová studie EUROASPIRE, důležitý projekt Evropské kardiologické společnosti, běžící od roku 1995 (viz např. Bruthans a Bruthansová 2009; Špinar a Vítovec 2007).



Kanadská mezinárodní studie INTERHERT se zaměřila na identifikaci reálně měřitelných rizikových faktorů (např. kouření, obezita, alkohol, diabetes) přispívajících ke vzniku akutního infarktu myokardu (AIM). Bylo zjištěno, že rizikové faktory se v rámci různých etnických či rasových skupin a geografických oblastí u mužů a žen téměř neliší (Öunpuu a kol. 2001; Yusuf a kol. 2004). V neposlední řadě je možné zmínit i Framingham Heart Study, běžící v USA od roku 1948, kdy stále nebylo o příčinách vzniku KVO mnoho známo. Tato studie již přes padesát let monitoruje rizikové faktory, prevalenci a incidenci KVO v populaci města Framingham (více informací viz Framingham Heart Study 2020). Na jejím základě byly odhaleny nové skutečnosti týkající se významných KVO (např. aterosklerózy či ICHS), jejich rizikových faktorů a prevence (Cífková a kol. 2019). Nashromážděná data slouží mimo jiné i ke komparaci s výsledky ostatních epidemiologických šetření (Martínková 2014).

### 1.1.2 Dílčí příčiny úmrtí v rámci skupiny NOS

Ze skupiny kardiovaskulárních onemocnění je celosvětově nejvíce zastoupena úmrtnost na ICHS, k jejímuž snižování dochází především ve vyspělých zemích. Úmrtnost na ICHS je tudíž často považována za spolehlivý indikátor kvality zdravotního systému dané země (Finegold a kol. 2013). Nichols a kol. (2013) uvádějí, že v mnoha členských státech EU došlo od roku 1980 k poklesu standardizovaných měr úmrtnosti na ICHS přibližně o polovinu, a to jak celkově, tak v rámci mladších věkových skupin. Nejčastějšími příčinami úmrtí osob ve vyšším věku byly NOS. Buchow a kol. (2012) sledovali u evropských mužů a žen (starších 64 let) rozdíly v úmrtnosti na úrovni NUTS-2 regionů (na základě dat EUROSTATU) na ICHS a cévní nemoci mozku, dvě nejvýznamnější skupiny příčin smrti v rámci NOS. Dle výsledků studie východoevropské členské státy EU (Bulharsko, Česko, Estonsko, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Rumunsko a Slovensko) vykazovaly oproti ostatním členským státům nezanedbatelně vyšší standardizované míry celkové úmrtnosti na NOS i na dílčí diagnózy v rámci této skupiny nemocí.

Změnami úmrtnosti na kardiovaskulární příčiny v Česku se autoři zabývají z lékařského i socioekonomického hlediska. Bruthans a Bruthansová se zabírají vývojem úmrtnosti od roku 1989 na vybrané kardiovaskulární příčiny a uvádějí, že „*pokles kardiovaskulární úmrtnosti byl ze všech skupin nemocí nejvýraznější a nejvýrazněji ovlivnil prodloužení střední délky života při narození*“ (Bruthans a Bruthansová 2009, s. 183–184). Tento výsledný pokles úmrtnosti na kardiovaskulární příčiny byl primárně vyvolán poklesem úmrtnosti na ICHS (v současnosti představující cca 50 % úmrtí mužů na KVO a 40 % úmrtí žen na KVO) a cévní mozkové příhody (CMP). I když se podíl kardiovaskulární úmrtnosti na celkové úmrtnosti v čase snížil, nadále tyto příčiny představují zhruba polovinu celkového počtu úmrtí. Kardiovaskulární úmrtnost se v Česku dlouhodobě pohybuje nad evropským průměrem (Bruthans a Bruthansová 2009).

Na poklesu úrovně úmrtnosti na NOS v Česku po roce 1990 se neoddiskutovatelnou měrou podílely faktory primární a sekundární prevence. Pozitivních změn doznal životní styl značné části české populace, přesto se problematikou jeví dlouhodobě vysoká prevalence obezity mužů a žen či hypertenze u mužů. I přes úspěchy dosažené v oblasti snižování krevního tlaku u obou pohlaví, výraznějšího snižování prevalence hypertenze bylo v minulosti dosaženo pouze v případě žen (Cífková a kol. 2010b). Významnou oblastí, která prošla od počátku 90. let zásadními změnami, bylo zdravotnictví. Nárůst finančních prostředků vynakládaných na lékařskou péči,

dovoz a využívání pokročilé diagnostické i terapeutické lékařské techniky, moderní formy léčby (včetně nových operačních technik), účinnější medikamenty (ACE inhibitory, statiny, beta-blokátory apod.) a programy prevence, cílené na rizikové skupiny populace, se výraznou měrou podílely na snižování úmrtnosti na NOS (Rychtaříková 2004; Burcin a Kučera 2008c).

Redukce výskytu ICHS v Česku po roce 1990 byla připisována zejména snižování krevního tlaku a omezování kouření v populaci, zatímco mužská obezita a růst výskytu diabetu v populaci úmrtnost na ICHS naopak zvyšoval. Do poloviny 90. let se viditelněji projevoval pokles kardiovaskulárních rizikových faktorů, poté již převážil vliv nových možností léčby (Bruthans 2011). Ze socioekonomického hlediska se vývoji úmrtnosti a vlivu rizikových faktorů na dílčí NOS mezi lety 1989 a 1997 věnovali např. Bruthans a Dzúrová (1999). Autoři uvádějí, že klesající trend vývoje intenzity úmrtnosti na tuto skupinu onemocnění v Česku mohl být důsledkem vlivu zejména následujících tří faktorů. První dva z nich představovaly sociálně a ekonomicky podmíněné změny ve spotřebě potravin (součást změn životního stylu české populace) a kvalitativní změny v systému zdravotní péče (zdravotnická technika, nové diagnostické i léčebné postupy, moderní kardiovaskulární léčiva, nárůst počtu provedených diagnostických i léčebných výkonů). Za třetí z faktorů byl považován výchozí stav české populace na počátku 90. let, vyznačující se značnými rezervami v sociální, ekonomické i zdravotní oblasti. V takové situaci mohla k výrazné proměně úmrtnostních poměrů vést i relativně omezená zlepšení. Vývoj incidence, prevalence a úmrtnosti na cévní mozkové příhody od roku 1986 byl hodnocen jako příznivý. Otázkou však zůstává, jaký vliv na výskyt CMP bude mít stárnoucí česká populace (Bruthans 2009).

## 1.2 Výzkumné otázky a hypotézy práce

Cílem analytické části práce bylo odpovědět na následující výzkumné otázky:

- 1) Dominovala ve sledovaném období 1997–2017 skupina nemocí oběhové soustavy statistice příčin smrti mužů i žen na národní i okresní úrovni Česka?
- 2) Jak se ve sledovaném období 1997–2017 na národní a okresní úrovni Česka vyvíjela úmrtnost na skupinu nemocí oběhové soustavy a její vybrané dílčí diagnózy?
- 3) Byla v průběhu sledovaného období 1997–2017 intenzita úmrtnosti na skupinu nemocí oběhové soustavy a její vybrané dílčí diagnózy na národní a okresní úrovni Česka vyšší u mužů než u žen?
- 4) Docházelo ve sledovaném období let 1997–2017 ke shlukování okresů Česka do dílčích skupin s podobnými hodnotami vybraných úmrtnostních charakteristik?

## Kapitola 2

### Charakteristika vybraných nemocí oběhové soustavy

Termín KVO je v odborné literatuře běžně užíván jako synonymum pro celou skupinu NOS. V tomto významu je s KVO pracováno i v této bakalářské práci.

KVO představují skupinu onemocnění zasahujících srdce a cévní řečiště. Podklad většiny těchto nemocí tvoří nenápadně a dlouhodobě se vyvíjející ateroskleróza (blíže představena dále). Dle poslední, desáté revize Mezinárodní klasifikaci nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN-10), spadají NOS do IX. kapitoly této klasifikace (diagnózy I00–I99). V základním členění je možno jednotlivé nemoci rozdělit do skupin dle charakteru samotného onemocnění, a to na nemoci srdce (I00–I52), cévní nemoci mozku (I60–I69), nemoci periferních tepen a žil (I70–I87) a ostatní NOS (I88–I99). XI. kapitola však neobsahuje všechny NOS, jelikož např. vrozené srdeční vady, novotvary srdce či nemoci a otravy krve jsou součástí jiných kapitol MKN-10 a do této práce tak nebyly zahrnuty.

Následující část je věnována stručnému představení vybraných diagnóz výše uvedených podskupiny NOS (vyjma podskupiny ostatních NOS).

#### 2.1 Nemoci srdce (I00–I52)

##### 2.1.1 Hypertenzní nemoci (I10–I15)

Za arteriální hypertenzi (vysoký krevní tlak) je označováno opakované zvýšení systolického tlaku krve (STK) na hodnoty  $\geq 140$  mmHg (vyjádřeno v milimetrech rtuťového sloupce) a diastolického tlaku krve (DTK) na hodnoty  $\geq 90$  mmHg. Vyjma malých dětí platí tato klasifikace pro všechny ostatní věkové kategorie osob (Bulava 2017). Především v důsledku metodologických změn v letech 2007 a 2013 došlo v průběhu sledovaného období k postupnému vzestupu úmrtnosti mužů i žen na hypertenzní nemoci. Od roku 2013 podíl zemřelých na tuto skupinu onemocnění převyšoval podíl zemřelých na aterosklerózu. Arteriální hypertenze také představuje (spolu s kouřením, obezitou, diabetem a dislipidemií) jeden ze základních rizikových faktorů vzniku KVO, především ICHS, cévních nemocí mozku či ischemické choroby dolních končetin (ICHDK). Riziko výskytu KVO s rostoucími hodnotami STK kontinuálně stoupá, což je primárním důvodem pro důslednou diagnostiku a léčbu. Prevalence hypertenze v populacích vyspělých zemí je odhadována na cca 20–50 %, po dosažení 50. narozenin její výskyt obvykle rychle roste (Widimský 2019), v Česku pak postihuje přes polovinu populace ve věku nad 65 let (Bruthans a Bruthansová 2009).

Pokud příčina vysokého krevního tlaku není známa, hovoří se o **primární (esenciální) hypertenzi (I10)**, která se vyskytuje u přibližně 90 % pacientů s hypertenzí. Naopak pokud je příčinou vysokého tlaku krve (TK) jiné, přesně definované onemocnění (typicky endokrinní či ledvinová onemocnění), hovoří se o **sekundární hypertenzi (I15)**. Sekundární hypertenze představuje cca 5–10 % všech hypertenzních forem. Výsledky řady studií ukazují, že přibližně u třetiny pacientů není hypertenze diagnostikována a léčena včas, což je mimo jiné důsledek podceňování pravidelných preventivních lékařských prohlídek. Kromě pravidelného měření hodnot TK patří mezi další běžně prováděná vyšetření u hypertoniků (osob s vysokým TK) analýza krevního obrazu, lipidového profilu a moči, dále elektrokardiografie (EKG), echokardiografie či ultrazvukové vyšetření karotických tepen (Bulava 2017).

Léčba hypertenze se soustředí jak na normalizaci TK, tak na pozitivní ovlivnění případných přidružených onemocnění či rizikových faktorů. V praxi se využívá léčby nefarmakologické a farmakologické. Nefarmakologická léčba (zejména změny stravovacích návyků, redukce tělesné hmotnosti a dostatečná pohybová aktivita) sama o sobě často nestačí a je nutné přistoupit i k léčbě farmaky (antihypertenziva). Farmakoterapie je obvykle zahajována podáváním jen 1 léku, při nedosažení požadovaných výsledků se přistupuje ke kombinační léčbě dvěma až třemi různými antihypertenzivy, u tzv. resistantní hypertenze (5–30 % případů) je podávána kombinace 4–7 antihypertenziv (jedno z nich je obvykle diuretikum). Kombinační léčba vykazuje celkově vyšší účinnost a má větší vliv na snižování celkového rizika úmrtí na KVO. Mezi základní třídy běžně užívaných antihypertenziv patří diuretika, betablokátory, dlouhodobě působící antagonisté kalcia, inhibitory ACE, inhibitory AT<sub>1</sub> receptorů pro angiotenzin II (sartany) či alfablokátory (Bulava 2017; Widimský 2019).

### 2.1.2 Ischemické nemoci srdeční (I20–I25)

Ischemické nemoci srdeční (ICHS) se obecně na celkovém počtu úmrtí na NOS podílí zhruba 50 %. Ischemii myokardu vyvolává dočasný nepoměr mezi požadavky myokardu (srdce) na kyslík a jeho dostupným množstvím. Možnosti zásobení jsou ovlivněny zejména mírou postižení koronárních tepen a koronární rezervou. Ischemické nemoci nejčastěji vznikají na podkladě aterosklerózy věnčitých tepen. Jedná se o chronické poškození cévních stěn, na nichž postupem času vzniká kalcifikovaný tukový plát, omezující průtok krve. Pláty stabilní (pevné a tvrdé) při dostatečné velikosti vyvolávají pocity bolesti na hrudi označované jako angina pectoris (I20). Nestabilní plát (křehký a měkký), resp. jeho ruptura, může mít za následek vznik **akutních forem ICHS** neboli též akutních koronárních syndromů (AKS) zahrnujících **nestabilní anginu pectoris (I20)** a **akutní infarkt myokardu (AIM, I21–I22)**. AKS jsou vyvolány uzavřením cévy a následnou nekrózou myokardu (Vojáček a kol. 2019; Bulava 2017).

Dle dostupných dat se počet nových případů AKS na milion obyvatel ročně v Česku odhaduje na cca dva tisíce, z čehož tři čtvrtiny tvoří infarkty myokardu (Toušek a kol. 2014). V souvislosti s procesem postupné modernizace léčby AIM (zřizování koronárních jednotek v 70. a 80. letech, EKG, defibrilace, srdeční stimulace, od počátku 90. let transporty nemocných do specializovaných katetizačních center, od konce 90. let téměř výlučná léčba AIM primárními koronárními angioplastikami) došlo v Česku k poklesu nemocniční úmrtnosti hospitalizovaných s AIM ze 17 % v polovině 70. let na současných méně než 5 %, úmrtnost do dvou let od propuštění z nemocnice pak

poklesla z 18 % na nynější 1 %. Avšak přednemocniční úmrtnost (před přijetím do nemocnice) na AIM, způsobená převážně akutními komplikacemi, zůstává nadále okolo 25 % (Bulava 2017; Vojáček a kol. 2019).

Diagnóza AKS je založena na klinických projevech nemoci, EKG, laboratorním vyšetření a koronární angiografii, na níž může v případě potřeby přímo navázat koronární intervence. Po přijetí pacienta s AIM do zdravotnického zařízení je cílem léčby co nejrychlejší zprůchodnění zcela či částečně uzavřených tepen (optimálně do 2 hodin od registrace příznaků). Dříve rozšířená léčba pomocí trombolitik (léky k rozpouštění cévních uzávěrů) se již v Česku v podstatě nepoužívá, jelikož existující síť kardiocenter zajišťuje účinnější léčbu pomocí přímé direktivní angioplastiky s implantací koronárního stentu. Metalické stenty (BMS – bare metal stents) jsou postupně nahrazovány novou generací lékových stentů (DES – drug eluting stents), redukcí rizika v porovnání s BMS opakovaného uzavření postižené tepny v místě stentu a dalšího infarktu myokardu. V případě obtížné proveditelnosti angioplastiky či mnohočetného postižení tepen je přikračováno k chirurgické revaskularizaci, tzv. aortokoronárnímu bypassu. Výhodou chirurgického zásahu je dlouhodobá trvanlivost výsledného efektu. Po provedené angioplastice je pacientům nasazena farmakologická léčba betablokátory, statiny, inhibitory ACE (alternativně sartany) či nitráty, a to po dobu minimálně 6–12 následujících měsíců. Využití těchto farmak hraje důležitou roli v sekundární prevenci AIM a anginy pectoris (Bulava 2017, Vojáček a kol. 2019).

Chronické koronární syndromy představují nejčastější projevy ICHS. **Chronická ischemická choroba srdeční (I25)** je zastoupena zejména chronickou stabilní anginou pectoris, dále pak němou ischemií či stavy po infarktu myokardu. Stabilní angina pectoris se vyznačuje specifickými přechodnými pocity tlaku, sevření či pálení v oblasti hrudníku (opakované epizody ischemie myokardu). V rámci diagnostiky a léčby chronické ischemické choroby srdeční se využívá stejných prostředků jako v případě AKS, při farmakologické léčbě jsou na prvním místě podávány betablokátory (snižují spotřebu kyslíku), léky další volby pak bývají nitráty. Proti shlukování krevních destiček jsou indikovány nízké dávky kyseliny acetylsalicylové (Aspirin), pro zpomalování postupu aterosklerózy pak statiny. Inhibitory ACE jsou doporučeny v případě vícera souběžných KVO (Bulava 2017).

### 2.1.3 Jiné formy srdečního onemocnění (I30–I52)

V roce 2017 na jiné formy srdečního onemocnění připadlo cca 18 % úmrtí mužů i žen (oproti tomu v roce 1997 „jen“ necelých 5 %) z celkového počtu úmrtí na NOS. Do této poměrně rozmanité skupiny nemocí srdce patří např. poruchy srdeční frekvence (tachykardie a bradykardie), poruchy pravidelnosti srdečního rytmu (arytmie, typicky fibrilace a flutter síní), akutní a chronické selhání srdce, kardiomyopatie, záněty srdečního svalu a osrdečníku, onemocnění srdečních chlopní a jiné (ÚZIS ČR 2019b).

Významnou dílčí diagnózou v rámci této skupiny onemocnění je **srdeční selhání (I50)**, definované jako „stav, kdy srdce z nějakého důvodu selhává jako pumpa a není schopné dostatečně přečerpávat krev, což vede k typickým příznakům“ (Bulava 2017, s. 113). Existuje množství různých příčin srdečního selhání, prakticky každá z NOS může výskyt selhání srdce ovlivňovat. V rozvinutých zemích trpí tímto onemocněním 1–2 % populace. Kromě léčby onemocnění, které srdeční selhání způsobilo, se v rámci farmakologické léčby nasazují nitráty (akutní forma) či inhibitory ACE, betablokátory a blokátory mineralokortikoidních receptorů (chronická forma).

Nefarmakologická léčba (implantabilní kardiovertery-defibrilátory, transplantace srdce, mechanické srdeční podpory) je indikována u pacientů nereagujících na léčbu farmaky (Kettner a kol. 2019).

## 2.2 Cévní nemoci mozku (I60–I69)

Cévní nemoci mozku jsou po ICHS druhou nejvýznamnější skupinou NOS a též již po mnoho let zastávají ve více i méně rozvinutých zemích pozici druhé až třetí nejčastější příčiny smrti vůbec. Z hlediska celkové úmrtnosti na tato onemocnění v současné době v Česku umírá zhruba 7 % mužů a 9 % žen.

Klinicky je možné dále vyčlenit důležitou skupinu **cévních mozkových příhod** (CMP, I60–I64) neboli tzv. iktů, které jsou definovány jako „*rychle se rozvíjející klinické známky ložiskového, případně difuzního mozkového poškození předpokládaného cévního původu, trvající déle než 24 hodin nebo vedoucí ke smrti*“ (Bulvas a kol. 2019, s. 893). Jinak řečeno se jedná o náhle se rozvíjející příznaky poškození mozku, vznikající na základě poruch jeho prokrvení. Tyto poruchy nastávají buď uzavřením mozkové tepny v důsledku trombózy či embolie (ischemická cévní mozková příhoda – iCMP), nebo ruptury cévy a následného krvácení v dané oblasti (hemoragická cévní mozková příhoda – hCMP). Hlavními rizikovými faktory CMP jsou především ateroskleróza (iCMP) a hypertenze (hCMP). Přibližně v 80 % případů CMP se jedná o iCMP (Bruthans 2009).

Adekvátní léčba je odvislá od rychlé a správné diagnostiky. V současné době je v Česku diagnostika a léčba CMP soustředěna zejména do specializovaných iktových center. V diagnostickém procesu zastávají hlavní roli výpočetní tomografie a magnetická nukleární rezonance, popř. doplňované EKG či echokardiografií. Léčba samotná se odvíjí od zjištěné příčiny CMP. V případě iCMP jsou pacientům podávána trombolytika (k rozpouštění shluků krevních sraženin) nebo se rekanalizace poškozené mozkové tepny provádí mechanicky (stenty). Léčba hCMP je primárně založena na neurochirurgické intervenci (Bulvas a kol. 2019; Bulava 2017).

## 2.3 Nemoci periferních tepen a žil (I70–I87)

V rámci podskupiny nemocí periferních tepen a žil patří přední pozici (z hlediska prevalence i úmrtnosti) **ateroskleróze** (I70), jedné z významných NOS a zároveň též podkladu většiny ostatních kardiovaskulárních onemocnění. Ateroskleróza je chronickým degenerativním, od dětství nenápadně postupujícím onemocněním, které se vyznačuje tvorbou aterosklerotických plátů na stěnách cév. Aterosklerotické pláty vznikají v důsledku postupné akumulace lipidů a dalších v krvi obsažených látek. V závislosti na vnitřním složení se rozlišují pláty stabilní (pevné a tvrdé), bez tendencí k rupturám a následnému vzniku trombózy, a pláty nestabilní (měkké, křehké), jenž jsou k rupturám (odpovědným za většinu akutních koronárních příhod) náchylnější. Obecně tedy ke KVO založeným na ateroskleróze dochází omezením či přerušením krevního průtoku v důsledku rostoucího aterosklerotického plátu nebo tvorby na plát nasedajícího trombu (Bruthans a Bruthansová 2009; Cífková a kol. 2019;).

Na rozvoj aterosklerózy má vliv řada známých modifikovatelných (faktory životního stylu, biologické a metabolické rizikové faktory) i nemodifikovatelných (osobní charakteristiky) kardiovaskulárních rizikových faktorů (viz kapitola 3). Při manifestaci příznaků aterosklerózy již

bývá onemocnění v pokročilém stádiu, kdy jsou možnosti případné léčby poškozených cév relativně omezené. Z tohoto důvodu velmi důležitou roli hraje prevence aterosklerózy vycházející především z postupů prevence ICHS (Cífková a kol. 2019).

## Kapitola 3

### Kardiovaskulární rizikové faktory a jejich prevence

Cílem následující kapitoly je představení rizikových faktorů, jejichž přítomnost či naopak nepřítomnost v populaci má zásadní dopad na další vývoj úmrtnosti na KVO, především na ICHS a cévní nemoci mozku. Též je věnována pozornost problematice prevence vzniku, rozvoje a opětovné manifestace KVO na populační i individuální úrovni.

Rizikové faktory je možno charakterizovat jako „*vlastnosti, které se častěji vyskytují u osob zdravých, resp. bez klinické manifestace určitého onemocnění, avšak ohrožených rozvojem tohoto onemocnění v pozdějším věku*“ (Cífková a kol. 2019, s. 48). Kardiovaskulární rizikové faktory jsou pak určitými charakteristikami prokazatelně spojenými s častějším výskytem KVO, primárně ICHS (Rosolová a kol. 2007). Vhodné působení na tyto rizikové faktory poté vede k poklesu kardiovaskulární nemocnosti i úmrtnosti. Pojem rizikový faktor představoval jeden z výstupů Framingham Heart Study, která též potvrdila předpoklad multifaktoriality etiologie aterosklerózy, resp. KVO obecně, což ve výsledku vedlo k identifikaci velkého množství rizikových faktorů KVO (Anderson a kol. 1991). Pravděpodobně mezi nejvýznamnější patří ateroskleróza, představující zásadní rizikový faktor vzniku a rozvoje většiny NOS a současně i jednu z vlastních příčin smrti v rámci sledované skupiny onemocnění. Obecně je možno rizikové faktory KVO rozdělit do tří základních kategorií, a to konkrétně na faktory životního stylu, biochemické a fyziologické charakteristiky a osobní charakteristiky.

Mezi tzv. **modifikovatelné** rizikové faktory vzniku KVO se řadí faktory životního stylu (stravovací zvyklosti, kouření, nízká tělesná aktivita a nadměrná spotřeba alkoholu), představující obecné zdroje aterosklerózy, které jsou úzce provázány se skupinou biochemických a fyziologických charakteristik, mezi něž patří zejména hypertenze (podobně jako ateroskleróza též jedna ze sledovaných příčin smrti), poruchy lipidového metabolismu a diabetes mellitus. Věk, mužské pohlaví, osobní anamnéza KVO či jejich předčasný výskyt v rodině (do 55 let u mužů, do 65 let u žen) poté spadají do skupiny **nemodifikovatelných** osobních charakteristik. Incidence KVO roste s věkem, a to více u mužů než u žen (nejnižší rozdíl mezi oběma pohlavími vykazuje incidence CMP). Věk představuje jeden ze základních rizikových faktorů rozvoje aterosklerózy, tj. i dalších KVO na manifestaci aterosklerózy navázaných (např. ICHS). Role etnické příslušnosti, tradičně považovaná za jedno z možných vysvětlení geografických rozdílů v úmrtnosti na ICHS a cévní nemoci mozku, postupně ztrácí na významu. Novější studie totiž poukazují na skutečnost, že geograficky rozdílný vývoj úmrtnosti na KVO je do velké míry dán především odlišným životním



stylem lokálních populací, na který se nově příchozí etnika postupně do značné míry adaptují (Cífková a kol. 2019). Mezi nemodifikovatelné osobní charakteristiky působící na rozvoj hypertenze, ICHS, diabetu či aterosklerózy spadají též faktory působící v období před narozením a v prvním roce života dítěte. Např. Barker (1990) poukazuje na vysoké relativní riziko vzniku ICHS, hypertenze či predispozice k manifestaci diabetu 2. typu u dospělých mužů, jejichž hmotnost při narození (v řádném termínu) byla podprůměrná, konkrétně pod 3,5 kg. Při zachování podprůměrné hmotnosti i po završení prvního roku života míra rizika dále stoupá. V rámci prevence vzniku hypertenze, diabetu a ICHS v dospělosti patří tak mezi důležitá opatření správná životospráva matek (nekouření, vhodné složení stravy).

Mezi méně tradiční rizikové faktory, o jejichž dopadech na celkovou i kardiovaskulární nemocnost a úmrtnost se stále vedou živé diskuse, patří faktory psychosociální, jmenovitě především společenské postavení, sociální izolace, chronický stres, hostilita, deprese a úzkostné stavy. Na zvýšenou celkovou i kardiovaskulární úmrtnost (relativní riziko 1,3–2,0) sociálně slabších obyvatel obou pohlaví upozorňují Albert a kol. (2006). Sociální izolace a absence duševní podpory se u osob s již diagnostikovaným KVO podílejí na zvýšeném riziku předčasného úmrtí na KVO (Mookadam a Arthur 2004). Hostilita, vztek a tendence k agresivnímu chování vůči okolí jsou dávány do souvislosti s vyšším rizikem výskytu KVO, a to jak u osob zdravých, tak u osob s již klinicky prokazatelným KVO v anamnéze (Chida a Steptoe 2009). Depresivní a úzkostné stavy přispívají k vyššímu riziku úmrtí na KVO, především u žen, s rostoucím věkem i u hospitalizovaných pacientů obou pohlaví a u osob v rekonvalescenci po prodělaném infarktu myokardu (IM) či CMP. Deprese u kardiovaskulárně nemocných zvyšují riziko úmrtí na IM o cca 50 % oproti nemocným bez depresí (Anda a kol. 1993). Standardní léčba uvedených psychosociálních faktorů, významně zvyšujících riziko KVO, v současné době zahrnuje především léčbu psychologickou, psychiatrickou a farmakologickou.

Obecně je možno říci, že vývoj úmrtnosti na KVO úzce souvisí se změnami jejich incidence nebo letality (smrtnosti). Incidenci ovlivňuje rizikový profil populace, letalitu pak zejména úroveň lékařské péče. Příčiny poklesu úmrtnosti na KVO v minulosti zkoumal např. mezinárodní projekt MONICA, jenž odhalil, že za poklesem kardiovaskulární úmrtnosti v zapojených zemích stálo malé snížení incidence ICHS. Projekt též zachytil statisticky významný pokles kuřáků, průměrných hodnot TK a cholesterolu ve většině populací (Kuulasmaa a kol. 2000). Z projektu MONICA odvozený model IMPACT, aplikovaný v řadě zemí, ukazuje, že zlepšení hlavních rizikových faktorů (kouření, vysoký TK a cholesterol) se podílí zhruba jednou polovinou na celkovém poklesu úmrtnosti na ICHS. Dalšími 40 % se poté na daném poklesu podílejí farmakoterapie a chirurgické intervence (Ford a kol. 2007). Platnost těchto výsledků i v českém prostředí potvrdili např. Bruthans a kol. (2012).

### 3.1 Prevence kardiovaskulárních onemocnění

Ateroskleróza je hlavním podkladem řady během života pozvolně se rozvíjejících chronických kardiovaskulárních chorob, jež jsou u pacientů obvykle detekovány až v pokročilejším stádiu. I přes nezanedbatelné snížení úmrtnosti na NOS v řadě vyspělých zemí si tato onemocnění z hlediska příčin smrti udržují dominantní postavení (40 % zemřelých mužů a 49 % zemřelých

žen). Se stárnutím populací postupně klesá úmrtnost na akutní formy ICHS ve prospěch forem chronických. NOS jsou též považovány za primární příčinu invalidity (Townsend a kol. 2016). Jelikož je výskyt KVO dáván do úzkého vztahu především s nevhodným životním stylem, je dle WHO (Světové zdravotnické organizace) možno změnou životosprávy předejít až 80 % úmrtí na kardiovaskulární příčiny (WHO 2002).

Riziko choroby je možné rozlišovat na absolutní a relativní. **Absolutní riziko choroby** je vyjádřeno pomocí incidence (počet nových případů nemoci za určité časové období v dané populaci). **Relativní riziko choroby** pak představuje pravděpodobnost choroby u sledovaného jedince nebo populace v porovnání s referenčním jedincem nebo populací. Cílem prevence je snížení absolutního kardiovaskulárního rizika na úrovni celé populace i jejích jednotlivých členů, čehož je dosahováno intervencemi do modifikovatelných rizikových faktorů. Zatímco tzv. **primární prevence** je zaměřena na osoby zatím zdravé, ovšem ve vysokém kardiovaskulárním riziku, objektem tzv. **sekundární prevence** jsou pak osoby s již klinicky prokazatelným KVO, u kterých je cílem zamezit dalšímu postupu či opětovnému výskytu daného onemocnění, čehož je dosahováno taktéž zejména snahou ovlivnit příslušné rizikové faktory (Rosolová a kol. 2007). Kardiovaskulární prevence by ideálně měla probíhat po celý život jedince, ovšem ve skutečnosti jsou preventivní opatření zaměřena hlavně na muže středního či vyššího věku a ženy s diagnostikovaným KVO (sekundární prevence), dále pak na osoby zdravé s kombinacemi významných rizikových faktorů (primární prevence). Prevence u mladých či naopak velmi starých osob či osob v nižším až středním riziku, přestože též přínosná, není příliš často realizována.

V rámci prevence se uplatňují dvě základní strategie. Tzv. **populační strategie** cílí na pokles KVO na úrovni celé populace skrze zavádění různých legislativních a komunitních opatření s co největším dopadem na všechny jedince v dané populaci (např. zákaz kouření či regulované složení potravin). **Strategie zaměřená na jedince s vysokým rizikem** je dedikována snižování hladiny rizikových faktorů u osob již nemocných nebo stále ještě zdravých, ale ve vysokém riziku. Z důvodu nižšího počtu osob ve vysokém riziku není dopad realizovaných preventivních opatření na populační úrovni tak výrazný. Jako nejúčinnější se v praxi jeví vhodná kombinace obou strategií prevence (Cífková a kol. 2019).

Cífková a kol. (2019, s. 54) uvádějí, že „*pod pojmem kardiovaskulární riziko rozumíme pravděpodobnost rozvoje kardiovaskulární příhody vzniklé na podkladě aterosklerózy za určité časové období.*“ V evropských státech se v praxi k určování úrovně celkového kardiovaskulárního rizika u jedince nejčastěji používají tabulky (barevné monogramy) z projektu SCORE (Systematic Coronary Risk Estimation), beroucí v potaz věk, pohlaví, kuřáctví, hodnotu STK a hladinu cholesterolu v krvi (Conroy a kol. 2003). Z těchto tabulek se odvozuje pravděpodobnost úmrtí na KVO v průběhu následujících 10 let. U nás se při určování celkového kardiovaskulárního rizika standardně vychází z tabulek projektu SCORE upravených na základě dat o úmrtnosti a hladině základních rizikových faktorů KVO pro Česko (viz Cífková a kol. 2005).

Ve velmi vysokém riziku (10% či vyšší pravděpodobnost úmrtí na KVO v následujících 10 letech) se nacházejí osoby s klinickou manifestací KVO, významně zanesenými karotickými tepnami, diabetici s evidovaným orgánovým poškozením či závažnými rizikovými faktory a další osoby se závažným onemocněním ledvin či rizikem rovnajícím se nebo přesahujícím 10 % dle

tabulek SCORE. Za vysoké riziko je bráno rozmezí hodnot  $\geq 5\%$  a  $< 10\%$  rizika fatálního KVO, kam nejčastěji spadají jedinci s výrazně vyšší hladinou celkového cholesterolu či hodnot TK, dále většina ostatních diabetiků či osoby se středně závažným chronickým onemocněním ledvin. U osob ve zmíněných skupinách rizika se obecně očekává největší dopad prevence.

Mladší osoby v nízkém riziku ( $< 1\%$ ) je třeba vést k udržování dané hladiny rizika i v budoucnosti. Jelikož míra rizika s věkem roste, je vhodné tyto jedince motivovat především k nekouření, redukci tělesné hmotnosti (zejména v případě abdominálního typu obezity) a s tím spojenému navýšení fyzické aktivity. K farmakologické léčbě je vhodné přistupovat pouze v případě, kdy změna životního stylu nepřináší očekávané výsledky, jakými jsou např. úprava počínající hypertenze či hyperlipidemie (zvýšené hodnoty lipoproteinů). Nefarmakologické ovlivňování rizikových faktorů KVO v co nejvyšší možné míře se doporučuje i u osob ve vysokém a velmi vysokém kardiovaskulárním riziku. U těchto jedinců se též častěji přistupuje k nasazování farmak. Avšak u osob nad 60 let ve velmi vysokém riziku není farmakologická léčba příliš doporučována (Rosolová a kol. 2007; Cífková a kol. 2019).

## 3.2 Rizikové faktory životního stylu

### 3.2.1 Nutriční faktory

**Stravovací zvyklosti** (dopad na rozvoj aterosklerózy, diabetu či hypertenze) významně ovlivňují riziko vzniku KVO. Bylo prokázáno, že na vznik ICHS má vliv řada výživových faktorů, které ve svém důsledku urychlují aterosklerotický proces či přispívají k formaci trombů na aterogenních plátech. Vztah regionálně diferencovaných stravovacích zvyklostí a KVO, zvláště ICHS, blíže analyzovali např. Leger a kol. (1979), Criqui (1996), Meier a kol. (2018) či experti sdružení v rámci European Heart Network (2017). Některé nutriční faktory plní naopak i funkci protektivní (Ulbricht a Southgate 1991).

Současná doporučení týkající se vhodné stravy pro prevenci KVO (např. European Heart Network 2011) zahrnují omezování příjmu transmastných kyselin, nahrazování nasycených mastných kyselin mastnými kyselinami nenasycenými, redukci příjmu soli pod 5 g denně, konzumaci 2–3 porcí ovoce a zeleniny a 30 g nesolených ořechů za den či konzumaci ryb 2× týdně. Slazené nealkoholické nápoje není vhodné pít vůbec, alkoholické popřípadě jen v omezeném množství.

Mastné kyseliny se v základu člení na nenasycené a nasycené. Nebezpečnost **nasycených mastných kyselin** tkví v jejich silném aterogenním a trombogenním potenciálu. Primárními zdroji těchto kyselin v potravě jsou tučné mléčné výrobky (tučné mléko, máslo, sýry, smetana apod.), tučná masa (hovězí, vepřové, uzeniny, slanina, kuřecí kůže), palmový a kokosový olej či průmyslově vyráběné potraviny s využitím másla nebo ztužených olejů. Redukce energetického příjmu z nasycených mastných kyselin jejich nahrazením kyselinami polynenasycenými (viz níže) prokazatelně snižuje riziko vzniku ICHS (Astrup a kol. 2011).

**Nenasycené mastné kyseliny** přispívají ke snižování rizika rozvoje aterosklerózy v případě, že nahrazují mastné kyseliny nasycené. Jednou z významných podskupin nenasycených mastných kyselin jsou kyseliny polynenasycené, mezi něž patří i omega-6 mastné kyseliny (obsažené např. ve slunečnicovém, sezamovém, kukuřičném či bavlníkovém oleji) a omega-3 mastné kyseliny

(obsažené zejména v rybím tuku a oleji). Mnoho studií spojuje konzumaci ryb a rybího oleje s nižším rizikem úmrtí na ICHS (Cífková a kol. 2019). Např. konzumace ryb alespoň jednou týdně vede k poklesu rizika ICHS cca o 15 % (Zheng a kol. 2012). Řada studií z nedávné doby prokázala též vliv omega-3 mastných kyselin na snižování celkové úmrtnosti (Wen a kol. 2014). I malé zvýšení spotřeby ryb může mít na úrovni celé populace potenciálně značný dopad na výsledný pokles kardiovaskulárního rizika.

U **transmastných kyselin**, další podskupiny nenasyčených mastných kyselin, obecně platí vztah čím méně, tím lépe. To je dáno jejich vlivem na zvyšování hladiny celkového cholesterolu a na růst rizika rozvoje ICHS (Mozaffarian a kol. 2006). Transmastné kyseliny byly dříve typicky obsaženy v margarínech a pekárenských produktech. Na základě legislativních a technologických změn byla však již většina transmastných kyselin z těchto potravin odstraněna. Určité množství je stále ve výrobcích z masa a mléka přežvýkavců. Z hlediska transmastných kyselin, vznikajících zahříváním olejů při pečení a smažení, jsou zvláště rizikovými potravinami chipsy a popcorn (Cífková a kol. 2019).

Mnoho studií též potvrdilo protektivní účinky **ovoce a zeleniny**. Jejich konzumace snižuje riziko ICHS (Dauchet a kol. 2006) a CMP (He a kol. 2006). Mezi pravděpodobné důvody tohoto efektu patří snižování TK v důsledku příjmu draslíku. Příznivý vliv na riziko onemocnění uvedenými nemocemi má i vláknina a přirozené antioxidanty (např. beta karoten či vitamíny A, C a E), které jsou v ovoci a zelenině obsažené. Denní doporučená dávka je u ovoce i zeleniny stanovena na 200 g ve 2–3 porcích (European Heart Network 2011).

Nadměrná spotřeba **alkoholu** vede k růstu rizika KVO. Naopak umírněná konzumace 1–2 alkoholických nápojů za den pravděpodobně riziko KVO naopak snižuje. V minulosti byl protektivní účinek připisován jen některým druhům alkoholu (typicky červené víno) kvůli jejich specifickému složení. V současnosti převažuje názor, že pozitivní účinek je vázán na alkohol samotný, tzn. že na druhu alkoholického nápoje nezáleží. Přetrvávající protektivní účinek je však podmíněn každodenní mírnou spotřebou, jelikož příznivé účinky alkoholu do 24 hodin mizí (Cífková a kol. 2019). Na druhou stranu nedávná metaanalýza skupiny epidemiologických studií (Holmes a kol. 2014) protektivní účinky střídme spotřeby alkoholu zpochybnila.

### 3.2.2 Kouření

Kouření představuje celosvětově nejvýznamnější preventabilní příčinu onemocnění obecně (Rosolová a kol. 2007). Od kouření se též odvíjí vyšší riziko všech KVO, na jejichž vzniku se podílí zhruba 20 %. Riziko u kuřáků variuje v závislosti na počtu denně vykouřených cigaret a době, po kterou studovaný jedinec kouří. Rozdílný metabolismus nikotinu u obou pohlaví má pravděpodobně za následek vyšší škodlivost kouření u žen (Benowitz a kol. 1993). Kouření je též u diabetiků a hypertoniků spojeno s rychlejší progresí tvorby aterosklerotických plátů (Howard a kol. 1998).

Počty kuřáků se ve vyspělých státech světa snižují zhruba od roku 1970, rychleji pak v případě mužů. Prevalence kuřáctví od počátku 90. let klesá u mužů v mnoha zemích západní, severní a jižní Evropy, u žen pak v menším počtu těchto zemí. Vyšší prevalenci kuřáků mužů obecně evidují země bývalého východního bloku, naopak vyšší prevalenci kuřáček žen pak státy západní a severní Evropy. V české populaci dochází k poklesu počtu kuřáků u mužů bez ohledu

na dosažené vzdělání, počty kuřáček se primárně snižují jen mezi ženami se středoškolským a vysokoškolským vzděláním (Cífková a kol. 2010a). Prevalence kuřáctví v Česku (32 % mužů, 23 % žen) však stále dosahuje ve srovnání s vyspělými západními zeměmi vyšších hodnot a bez pochyby přispívá k vysoké nemocnosti a úmrtnosti na KVO (Cífková a kol. 2010b).

### 3.2.3 Fyzická aktivita

K výrazné redukci celkové úmrtnosti i úmrtnosti na skupinu NOS přispívá pravidelná fyzická aktivita, a to bez ohledu na to, zda se jedná o osobu zdravou, osobu s rizikovými faktory nebo již s klinicky diagnostikovaným KVO. U fyzicky aktivních jedinců úmrtnost na KVO v závislosti na typu a délce aktivity klesá o 20–30 % (Lee a kol. 2014). Typickým kardiovaskulárním rizikovým faktorem spojeným s fyzickou aktivitou je sedavý způsob života (Warren a kol. 2010), který je v rámci primární a sekundární prevence vyvažován co nejčastěji možným aerobním cvičením a pravidelným pohybem.

Sedavý způsob života je v evropských populacích velmi častým jevem, pravidelný pohyb a fyzickou aktivitu v zaměstnání a ve volném čase zanedbává více než polovina obyvatel zemí EU (Cífková a kol. 2019). Pravidelný pohyb působí pozitivně i na další rizikové faktory KVO, např. pozdržuje rozvoj hypertenze u osob s normálním TK, reguluje TK u hypertoniků a snižuje riziko vzniku diabetu 2. typu. Naopak nedostatečná fyzická aktivita a nevhodné stravovací návyky ústí ve zvyšující se prevalenci nadváhy a obezity (Fry a Finley 2005).

## 3.3 Biologické a metabolické rizikové faktory

### 3.3.1 Tlak krve a hypertenze

Hladina TK se mění na základě vzájemného působení genetických a vnějších vlivů. Prognóza úmrtní na KVO je tím závažnější, čím vyšší je TK (Pickering 1972). Vysoký TK představuje zásadní rizikový faktor rozvoje aterosklerózy a v důsledku i ICHS či cévních nemocí mozku. Lawes a kol. odhadují, že hodnoty STK nad 115 mmHg (ve studii považované za vysoké hodnoty STK) přispívají ke vzniku téměř poloviny ICHS a CMP (Lawes a kol. 2008). Na růstu TK s věkem participují zejména faktory způsobu života, ovlivnitelné v rámci primární i sekundární prevence (např. obezita, nadměrná konzumace alkoholu a soli či nízká fyzická aktivita).

Dle současných doporučení je **hypertenze** definována hodnotami STK  $\geq 140$  mmHg nebo DTK  $\geq 90$  mmHg (Filipovský a kol. 2012). U dospělých v rozvinutých státech se prevalence hypertenze obecně pohybuje v rozmezí 20–50 %, přičemž cca do věku 55 let hypertenzí častěji trpí muži, ve vyšším věku (postmenopauzálním) pak značně stoupá prevalence hypertenze u žen. Průměrné hodnoty STK i DTK se v Česku od roku 1985 znatelně snižují, což nepochybně mimo jiné napomáhá poklesu úmrtnosti na skupinu NOS (Cífková 2010a).

Vhodnou úpravou životosprávy je možno docílit příznivých efektů na hladinu TK. S významným poklesem TK je spojena redukce množství přijímané soli (ideálně méně než 5 g/den). Nadměrná konzumace alkoholu do velké míry potlačuje efektivitu antihypertenzní léčby. Řada výzkumů poukázala na vztah mezi hodnotou TK a hmotností jedince. Zvláště obezita má za následek často vyšší hodnoty TK. Redukcí hmotnosti obézních osob dochází též k poklesu

TK (čím větší redukce hmotnosti, tím vyšší pokles hodnot TK) a k dalším pozitivním dopadům na rizikové faktory (Stamler 1991).

### 3.3.2 Dyslipidemie

Dyslipidemii (DLP), která představuje další klíčový rizikový faktor KVO, je možno charakterizovat jako nevhodné složení lipidů a lipoproteinů v krevní plazmě. Za dva významné lipidové rizikové faktory jsou považovány především hodnoty LDL-C (low density lipoprotein cholesterol) a HDL-C (high density lipoprotein cholesterol). Jelikož je **LDL-C** výrazně aterogenní, snižování jeho obsahu v krevní plazmě je pro redukci celkového kardiovaskulárního rizika zásadní (pokles LDL-C o 1 mmol/l vede až ke čtvrtinové redukci úmrtnosti na KVO, viz závěrečná zpráva Cholesterol Treatment Trialists' Collaboration (2012). Naopak příliš nízké koncentrace **HDL-C** jsou též spojeny s vyšším kardiovaskulárním rizikem. Ovšem v dostatečné výši působí HDL-C proti postupu aterosklerózy, tj. protektivně. Obecnou snahou je proto u primární i sekundární prevence cílené snižování LDL-C a současné navyšování HDL-C, a to především pomocí vhodných úprav životního stylu a fyzické aktivity (Cífková a kol. 2019; Rosolová a kol. 2007).

### 3.3.3 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus představuje vážné onemocnění metabolismu, projevující se hyperglykemií a poruchami metabolismu cukrů, tuků a bílkovin (následek nedostatečné sekrece či účinku inzulinu). V současnosti diabetes mellitus patří u obou pohlaví mezi významné rizikové faktory NOS, založených na rozvoji aterosklerózy (Grundy a kol. 1999; Rosolová a kol. 2007). KVO též představují u diabetiků hlavní příčinu smrti, onemocnění diabetem navíc působí proti vyšší resistenci žen na KVO (Wilson a kol. 1998). Mezi aplikované léčebné postupy, zacílené na snižování kardiovaskulárního rizika u diabetiků, patří zejména intenzivní farmakologické snižování TK a lipidů pomocí statinů.

### 3.3.4 Obezita

Posledním rizikovým faktorem KVO, kterým se tato kapitola zabývá, je obezita. V mnoha zemích rozvíjejícího se i rozvinutého světa (včetně Česka) narůstající tělesná hmotnost obyvatelstva (spojená též se vzestupem prevalence diabetu) působí proti pozitivním trendům snižování hladiny cholesterolu, snižování hodnot TK či počtu kuřáků. Prevalence obezity roste u mužů i žen, a to ve všech věkových kategoriích. Obezita je dávana do souvislosti s vyšší úmrtností – až 40 % celkové úmrtnosti je s velkou pravděpodobností spojeno s příliš vysokou tělesnou hmotností (Rosolová a kol. 2007). Mezi nežádoucí dopady obezity patří zvýšené riziko diabetu, zvýšený TK, dyslipidemie či kardiovaskulární anomálie. Snižování tělesné hmotnosti na ideální úroveň patří k základům léčby a prevence KVO a dalších komplikací spojených s aterosklerózou. Pro udržení optimální váhy je třeba u pacientů přistoupit k dlouhodobé až celoživotní úpravě životního stylu, zejména stravy a fyzické aktivity (Rosolová a kol. 2007).

## Kapitola 4

### Metodologie a zdroje dat

#### 4.1 Volba území a časového období analýzy

Vývoj úmrtnosti na vybrané NOS mezi lety 1997–2017 byl analyzován na národní a okresní úrovni. V současné době je v Česku vymezeno 76 okresů, jako 77. jednotka je pro účely statistiky chápáno i Hlavní město Praha, i když ve skutečnosti okresem není.

Období analýzy 1997–2017 bylo zvoleno s ohledem na možnost jeho rozdělení do dílčích stejně dlouhých časových úseků. Z důvodu nižšího počtu sledovaných událostí na okresní úrovni, a tím pádem i vyššího rizika rušivých meziročních výkyvů, byla regionální analýza (kapitola 6) provedena za tři sedmiletá období (1997–2003, 2004–2010 a 2011–2017). Na národní úrovni (kapitola 5) byl pak vývoj úmrtnosti na vybraná KVO analyzován za jednotlivé roky období 1997–2017.

V průběhu let 1997–2017 došlo v několika vlnách k dílčím úpravám administrativních hranic některých okresů, spojeným se změnou okresní příslušnosti dotčených obcí, což ve výsledku vedlo k mírné změně celkového počtu obyvatel jednotlivých okresů. Největší populační zisky v důsledku těchto administrativních změn zaznamenaly okresy Ostrava-město (28 tis. obyv.), Brno-venkov (23 tis. obyv.), Plzeň-město (16 tis. obyv.) a Praha-východ (10 tis. obyv.). K nejvyšší populační ztrátě naopak došlo v okresech Frýdek-Místek (18 tis. obyv.), Plzeň-jih (11,5 tis. obyv.) a Břeclav (10 tis. obyv.). Přestože uvedené populační přesuny pravděpodobně měly určitý vliv na regionální vývoj sledovaných ukazatelů, v této práci nejsou dané přesuny obyvatelstva mezi okresy zohledněny. Tzn., že počty událostí v jednotlivých letech se vztahují k dobovým okresům, přepočet na aktuální administrativní vymezení okresů proveden nebyl. V příslušných grafických výstupech je však použito aktuálního administrativního členění státu na okresy (Příloha 1).

#### 4.2 Zdroje dat

K výpočtům úmrtnostních ukazatelů, vztahujících se k celému území Česka, byla využita data Českého statistického úřadu (ČSÚ) publikovaná ve Veřejné databázi (ČSÚ 2020), Demografické příručky 2017 (ČSÚ 2018a), vybraných Demografických ročenkách České republiky (ČSÚ 2011; ČSÚ 2018b; ČSÚ 2018c) a v publikacích Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech 1994–2008 a Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech 2009–2018 (ČSÚ 2009; ČSÚ 2019).

Ukazatele úmrtnosti za okresy byly vypočítány na základě údajů o středních stavech obyvatelstva v okresech (dle roku, pohlaví a jednotek věku) a anonymizovaných individuálních dat o zemřelých dle pohlaví, věku, okresní příslušnosti a příčiny smrti. Tato data byla poskytnuta katedrou demografie a geodemografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy na základě smlouvy s ČSÚ. Data o zemřelých byla pro potřeby výpočtů dále tříděna a agregována do úrovně okresů podle pohlaví, věku (jednotek věku i věkových skupin) a příčin smrti (hlavních skupin příčin smrti a dílčích příčin v rámci skupiny NOS). Příčiny smrti byly kódovány dle MKN-10, viz ÚZIS ČR (2019b). Pro potřeby konstrukce úmrtnostních tabulek za okresy byla data poskytnutá katedrou doplněna o počty živě narozených dle roku události a pohlaví, získaná z publikací ČSÚ (ČSÚ 2007a; ČSÚ 2007b; ČSÚ 2017a; ČSÚ 2017b; ČSÚ 2018d; ČSÚ 2018e).

Při provádění analýz za určité území a delší časové období patří k významným otázkám spolehlivost a časová srovnatelnost analyzovaných dat, která může být ovlivněna mnoha faktory, typicky různými chybami a zažitými stereotypy v kódovacím procesu či náhlými změnami v rámci diagnostické a kódovací praxe. Právě změny ve statistice příčin smrti, k nimž docházelo v průběhu v této práci sledovaného časového období (1997–2017), se negativně podepsaly na časové srovnatelnosti dat o úmrtí dle příčin smrti, což bylo nejvíce patrné v případě úmrtí na NOS.

Kvalita dat zachycujících počty úmrtí dle příčin smrti je primárně závislá na lékaři zaznamenaných příčinách smrti na Listu o prohlídce zemřelého (LPZ, dříve Listu o prohlídce mrtvého – LPM) a na následném výběru statistikou publikované základní příčiny smrti (založeno na příčinách smrti uvedených v LPZ) dle platných kódovacích pravidel. Základní příčina smrti je definována jako „*choroba nebo trauma, které iniciovaly řetězec chorobných stavů přímo vedoucích ke smrti, nebo jako okolnosti příhody nebo násilí, které přivodily smrtelné poškození*“ (Poppová a Štyglerová 2012, s. 24). Od přechodu Česka na desátou revizi MKN proběhla implementace dvou důležitých programů zaměřených na zkvalitnění statistiky příčin smrti. Konkrétně nejprve v letech 2006–2007 projekt Evropské komise, zaměřený na proces zkvalitnění získávaných i produkovaných dat o úmrtí, spočívající jak v revizi soudobých postupů dle pravidel WHO, tak v zavedení tzv. ACME (Automated Classification of Medical Entities) rozhodovacích tabulek, napomáhajících při kódování korektnímu výběru základní příčiny smrti. Až do roku 2010 byla základní příčina smrti vybírána a kódována manuálně. Změna nastala v roce 2011, kdy ČSÚ v rámci evropského projektu Quality improvement of causes of death statistics by automated coding přešel z manuálního na automatizované kódování (Poppová a Štyglerová 2012; představení konceptu samotného např. Kretschmerová 2006). Implementace automatizovaného kódování, mimo jiné eliminujícího subjektivní přístup při kódování a výběru základní příčiny smrti, spolu se zapracováním aktualizací MKN-10 (v letech 2009 a 2011) významně přispěly ke zkvalitnění dat o úmrtnosti dle příčin smrti (Poppová a Štyglerová 2012). Další významnou událost s dopadem na statistiku příčin smrti představovaly úpravy v rámci samotného tiskopisu LPZ a ve způsobu předávání a zpracovávání údajů v něm obsažených, kdy od roku 2013 došlo v důsledku legislativních změn k rozdělení tvorby statistiky zemřelých a příčin smrti mezi Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS ČR) a ČSÚ. Zatímco ÚZIS ČR disponuje kompletním LPZ (včetně uvedených příčin smrti – část B tiskopisu), ČSÚ získává z matrik pouze data uvedená v hlášení Obyv. 3-12 (vyplňované na základě části A tiskopisu LPZ). To však neobsahuje informace o příčinách smrti a dalších okolnostech úmrtí. Jelikož tvorba oficiální statistiky zemřelých (zpracování dat a výběr



základní příčiny smrti) je dále v gesci ČSÚ, je nutné zdroje dat, kterými obě instituce disponují, vzájemně propojovat. ÚZIS ČR pak má na starosti kontakt s lékaři, prověřování diagnóz a urgenci chybějících LPZ (Štyglerová 2014b; ÚZIS ČR 2020). Zavádění nového systému se neobešlo bez počátečních komplikací, které v důsledku ovlivnily vývojové trendy úmrtnosti na některá onemocnění (ze sledovaných např. ateroskleróza a cévní nemoci mozku).

### 4.3 Metody analýzy úmrtnosti

V bakalářské práci bylo k analýze vývoje úmrtnosti využito transversálních ukazatelů spočtených pro jednoletá (národní úroveň) a sedmiletá (národní a okresní úroveň) období. Následuje popis konstrukce ukazatelů, které nebyly převzaty z publikací ČSÚ.

**Úmrtnostní tabulky** počítané a publikované ČSÚ v této práci nebyly použity. Pro získání hodnot **naděje dožití** a dalších funkcí, relevantních pro výpočty jiných ukazatelů, bylo přikročeno ke konstrukci vlastních jednoletých (za Česko) a sedmiletých (za jednotlivé okresy) úmrtnostních tabulek, k čemuž bylo využito softwarového nástroje DeRaS (Burcin a kol. 2012b). Hlavním rozdílem mezi tabulkami ČSÚ a DeRaSu je aplikace odlišných metod odhadu parametrů. Podrobné informace o postupu výpočtu úmrtnostních tabulek v prostředí softwaru DeRaS poskytuje manuál k tomuto programu, odkud byly převzaty následující vzorce (Burcin a kol. 2012a).

Vstupní soubory pro výpočet tabulek obsahovaly počty zemřelých podle věku ( $D_x$ ), počty obyvatel k 1. 7. daného roku ( ${}_{1.7.}P_x$ ) a počty živě narozených ( $N^v$ ). Tabulková funkce odhadu pravděpodobnosti úmrtí ( $q_x$ ) mezi přesnými věky  $x$  a  $x + 1$ , počítaná metodou nepřímou, vychází ze vztahu:

$$q_x = 1 - e^{-\dot{u}_x},$$

$$\dot{u}_x = \frac{D_x}{P_x}.$$

Pravděpodobnost úmrtí ve věku 0 je počítána jako podíl počtu zemřelých ve věku 0 ( $D_0$ ) a počtu živě narozených ( $N^v$ ):

$$q_0 = \frac{D_0}{N^v}.$$

Pravděpodobnosti úmrtí představují jakýsi základ celé úmrtnostní tabulky a jsou z důvodu vysoké variability obvykle nejdříve nějakým způsobem vyrovnávány (a extrapolovány), až poté se pokračuje s konstrukcí zbytku tabulky. Vyrovnáváním se též bere v potaz fakt, že s rostoucím věkem klesá spolehlivost vstupních dat (Burcin a kol. 2010).

Při konstrukci úmrtnostních tabulek v softwaru DeRaS bylo k vyrovnání úmrtnosti podle věku využíváno logistického modelu Kannistö s věkovým intervalem 65–90 let pro výpočet parametrů. DeRaS počítá podle vzorce, kde  $\mu_x$  je intenzita úmrtnosti ve věku  $x$ ,  $a$  a  $b$  jsou neznámými parametry:

$$\mu\left(x + \frac{1}{2}\right) = \frac{a * e^{b * \left(x + \frac{1}{2}\right)}}{1 + a * e^{b * \left(x + \frac{1}{2}\right)}}.$$

S využitím funkce pravděpodobnosti úmrtí jsou počítány další tabulkové funkce. Tabulkové počty žijících v přesném věku  $x$  ( $l_x$ ) a tabulkové počty zemřelých mezi přesnými věky  $x$  a  $x + 1$  ( $d_x$ ) vycházejí z počtu narozených ve fiktivní populaci (tzv. kořene tabulky – obvykle 100 000):

$$l_{x+1} = l_x * (1 - q_x) = l_x * p_x,$$

$$d_x = l_x - l_{x+1} = l_x * q_x.$$

Výpočet tabulkového počtu žijících v dokončeném věku  $x$  ( $L_x$ ) se, vyjma kojeneckého věku a posledního věkového intervalu, řídí vzorcem:

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}.$$

Tabulkový počet žijících v dokončeném věku 0 je počítán s využitím korekčního koeficientu  $\alpha$ , představujícího podíl zemřelých kojenců do šesti měsíců věku a celkového počtu zemřelých ve věku 0, tedy:

$$L_0 = l_0 - \alpha * d_0.$$

Hodnota  $L_x$  pro poslední otevřenou věkovou skupinu  $x$ , definovanou uživatelem softwaru (max. 120 let), se rovná sumě  $L_x$  od věku 130 let do věku definovaného uživatelem:

$${}^{\infty}L_x = \sum_x^{130} L_x.$$

Pomocný ukazatel  $T_x$ , vyjadřující počet let života, které má tabulková populace ve věku  $x$  ještě před sebou, je možno spočítat pomocí postupné kumulace počtu žijících v dokončeném věku od nejvyššího dosaženého věku  $\omega$ :

$$T_x = \sum_x^{\omega} L_x.$$

Výpočet naděje dožití ve věku  $x$  ( $e_x$ ) se poté řídí vztahem:

$$e_x = \frac{T_x}{L_x}.$$

Z vypočítaných úmrtnostních tabulek za Česko byly jako vlastní analyzované ukazatele úmrtnosti i jako vstupy do procesu dekompozice (viz dále) využity hodnoty naděje dožití ( $e_x$ ), pravděpodobnosti úmrtí ( $q_x$ ) a tabulkových počtů zemřelých ( $d_x$ ). Z úmrtnostních tabulek za okresy byly dále použity pouze hodnoty naděje dožití při narození ( $e_0$ ) a v přesném věku 65 let ( $e_{65}$ ).

K analýze vývoje intenzity úmrtnosti na národní i okresní úrovni bylo využito ukazatele **standardizované míry úmrtnosti**, který na rozdíl od hrubé míry úmrtnosti eliminuje vliv nestejné věkové struktury srovnávaných populací. Standardizované míry úmrtnosti tak umožňují nezkrácené srovnání dvou populací lišících se svou věkovou strukturou. V této práci bylo přikročeno k výpočtu standardizovaných měr úmrtnosti metodou přímou, při níž je určitá věková struktura zvolena za standard, kterým se následně váží míry úmrtnosti podle věku porovnávaných populací. Za standardní populaci byla zvolena věková struktura vycházející z tzv. nového evropského populačního standardu (EUROSTAT 2013). Výpočet standardizovaných měr úmrtnosti metodou přímou se řídí vzorcem (dle Pavlík a kol 1986, s. 159):

$$\dot{u}^{st} = \frac{\sum(\dot{u}_x * P_x^{st})}{\sum P_x^{st}},$$

kde  $\dot{u}^{st}$  představuje výslednou standardizovanou míru úmrtnosti,  $\dot{u}_x$  věkově specifické míry úmrtnosti skutečné populace a  $P_x^{st}$  střední stav standardní populace ve věku  $x$ .

Výpočet standardizovaných měr úmrtnosti byl proveden v tabulkovém procesoru MS Excel. Následně byly standardizované míry úmrtnosti spočteny znovu, tentokrát v prostředí softwaru SAS 9.4 s využitím procedury STD RATE. Kromě ověření správnosti výsledků byl důvodem pro využití SASu též dodatečný výpočet 95% intervalů spolehlivosti pro získané hodnoty standardizovaných měr úmrtnosti (intervalů zahrnujících s 95% pravděpodobností skutečnou hodnotu odhadovaného parametru).

Spočtené standardizované míry úmrtnosti (v přepočtu na 100 tis. obyvatel) byly následně využity k analýzám vývoje celkové úmrtnosti, úmrtnosti dle hlavních skupin příčin smrti (v obou případech jen na národní úrovni) a úmrtnosti na vybrané NOS (na národní i okresní úrovni).

Pro zjištění velikosti změny hodnot standardizovaných měr úmrtnosti (u vybraných NOS) mezi prvním (1997–2003) a posledním (2011–2017) analyzovaným obdobím byl vypočítán **index změny** dle vzorce:

$$iz = \left( \frac{2011-2017 \dot{u}^{st}}{1997-2003 \dot{u}^{st}} \right) * 100.$$

Příspěvky věkových skupin a vybraných skupin příčin smrti ke **změně** naděje dožití při narození mužů a žen mezi lety 1997–2007, 2007–2017 a 1997–2017 byly spočteny metodou **dvourozměrné dekompozice** dle Pollarda (1982). Metoda vychází z rozkladu rozdílu hodnot naděje dožití při narození ( $e_0$ ) populací A a B na příspěvky věkových skupin a skupin příčin úmrtí. Počítáno dle upraveného vzorce:

$$e_0^B - e_0^A = \sum (Q_x^A - Q_x^B) * w_{xs},$$

kde  $w_{xs}$  jsou váhy jednotlivých věkových skupin ku středu daného věkového intervalu,  $Q_x^A$  a  $Q_x^B$  představují tabulkové míry úmrtnosti v populacích A a B. Tyto míry vycházejí ze vztahu:

$$Q_x = -\ln \frac{l_{x+1}}{l_x},$$

kdy pro výpočet tabulkových měr úmrtnosti v posledním (otevřeném) věkovém intervalu  $Q_{85+}$  platí:

$$Q_{85+}^A = \frac{\text{rozdl}_{Q_{85+}} * Q_{80}^A}{Q_{80}^B - Q_{80}^A},$$

$$Q_{85+}^B = \frac{\text{rozdl}_{Q_{85+}} * Q_{80}^B}{Q_{80}^B - Q_{80}^A},$$

kde:

$$\text{rozdl}_{Q_{85+}} = \frac{\Delta_{85+}}{w_{85+}},$$

kdy:

$$\Delta_{85+} = (e_0^B - e_0^A) - \sum_0^{80-84} \Delta_{x,x+n},$$

$$\Delta_{x,x+n} = (Q_x^A - Q_x^B) * w_x,$$

$$w_{xs} = \frac{1}{2} * \left[ \left( \frac{l_x^A + l_{x+n}^A}{2 * 100\,000} \right) * \left( \frac{e_x^B + e_{x+n}^B}{2} \right) + \left( \frac{l_x^B + l_{x+n}^B}{2 * 100\,000} \right) * \left( \frac{e_x^A + e_{x+n}^A}{2} \right) \right],$$

přičemž u vah pro věk 0 ( $w_{0,5}$ ) platí upravený vztah:

$$w_{0,5} = \frac{1}{2} * \left[ \left( \frac{0,9 * l_0^A + 0,1 * l_1^A}{100\,000} \right) * (0,9 * e_0^B + 0,1 * e_1^B) + \left( \frac{0,9 * l_0^B + 0,1 * l_1^B}{100\,000} \right) * (0,9 * e_0^A + 0,1 * e_1^A) \right],$$

kde  $l_x$  a  $l_{x+n}$  představují tabulkové počty žijících v přesném věku  $x$  až  $x + n$  v populacích A a B,  $e_x$  a  $e_{x+n}$  pak představují naděje dožití v přesném věku  $x$  až  $x + n$  v populacích A a B. Pro poslední otevřený věkový interval pak platí vztah:

$$w_{xs} = \frac{1}{2 * 100\,000} * \left( \frac{T_{85+}^B}{\dot{u}_{85+}^A} + \frac{T_{85+}^A}{\dot{u}_{85+}^B} \right),$$

kde  $T_{85+}$  představuje hodnoty funkce  $T_x$  v populacích A a B pro otevřený věkový interval,  $\dot{u}_{85+}$  poté představuje míry úmrtnosti v populacích A a B pro otevřený věkový interval. Následuje výpočet podílů zemřelých na danou příčinu smrti ( $D_x^i$ ) z celkového počtu zemřelých ( $D_x$ ) v obou populacích:

$$d_x^i = D_x^i / D_x.$$

Závěrečný výpočet příspěvků věkových skupin a skupin příčin smrti ke změně naděje dožití při narození probíhá dle vzorce:

$$\Delta_{x,x+n}^i = (d_x^{i,A} * Q_x^A - d_x^{i,B} * Q_x^B) * w_x.$$

V práci bylo dále využito některých statistických metod analýzy dat. Pro účely popisu vývoje meziokresní diferenciace úmrtnosti posloužily ukazatele spadající do **jednorozměrné deskriptivní statistiky** (minimum, maximum, variační rozpětí, směrodatná odchylka, variační koeficient – hodnota koeficientu udává, z kolika procent se podílí směrodatná odchylka na aritmetickém průměru), spočtené v prostředí softwaru IBM SPSS Statistics 20.

Pro účely rozdělení okresů Česka do shluků vykazujících podobné úmrtnostní charakteristiky v obdobích 1997–2003 a 2011–2017 bylo využito metod **faktorové (FA)** a **shlukové analýzy (SA)**. Ty také byly provedeny v softwaru IBM SPSS Statistics 20. Cílem FA je transformace dat a příprava redukovaného počtu vstupních proměnných pro SA. FA vytváří nové nekorelované proměnné (odstraňuje multifaktorialitu), takzvané faktory, které jsou lineárními kombinacemi původních veličin. FA tak snižuje rozsah původních dat s co nejmenší ztrátou informace. Při výpočtu byla použita extrakce faktorů metodou hlavních komponent s metodou rotace Varimax.

SA je souborem metod, díky kterým je možné najít v datech seskupení podobných objektů. Předpokladem pro provedení SA je potlačení multikolinearity vstupních dat a použití bezrozměrných čísel. Obě tyto podmínky byly splněny předcházející aplikací FA. Výsledné shluky vyjadřují strukturu dat jen s ohledem na analyzované znaky, tzn., že SA nevypovídá o odlišné významnosti jednotlivých shluků, ale pouze o jejich existenci. Při konstrukci byla využita metoda hierarchického aglomeračního shlukování, předpokládající hierarchické uspořádání objektů a jejich spojování do okamžiku, dokud nevznikne jeden velký shluk. Existují různé metody shlukování, přičemž platí, že na zvolené metodě závisí výsledek celého procesu. V práci byla zvolena metoda Wardova, založená na analýze ANOVA. Hlavním důvodem pro zvolení Wardovy metody byla obecně vysoká účinnost při aplikaci na spojitě proměnné kvantitativních dat. Metoda výpočtu vzdálenosti byla založena na čtverci Euklidovské vzdálenosti.

K vizualizaci regionálního rozložení hodnot standardizovaných měr úmrtnosti, indexu změny a shluků okresů dle výstupů shlukové analýzy bylo využito nástrojů softwaru ArcMap 10.6.

## Kapitola 5

### Vývoj úmrtnosti v Česku v období let 1997–2017

Geopolitické rozdělení Evropy po roce 1945 na západní a východní blok ve svém důsledku později vedlo i k odlišnému vývoji socioekonomických podmínek života lidí, což se promítlo také do územně značně diferencovaného vývoje úmrtnosti a dalších ukazatelů demografického charakteru. Ještě v 50. letech 20. století bylo možno úmrtnostní poměry v Česku považovat za srovnatelné se západoevropskými státy. Následná stagnace ve vývoji úmrtnosti, nastupující na konci 50. let, se netýkala pouze Česka, ale stala se typickou pro většinu tehdejších zemí socialistického bloku (Meslé a Vallin 2002). V průběhu 60. až 80. let došlo k výraznému zaostání úmrtnostních poměrů Česka ve srovnání se západoevropskými státy. Důvodem tohoto zaostání byla především stagnující úmrtnost ve středním a vyšším věku, doprovázená zpomalujícím se tempem snižování kojenecké, potažmo dětské úmrtnosti. Teprve od druhé poloviny 80. let a zejména po roce 1990 se začaly úmrtnostní poměry zlepšovat a opět se znovu přibližovat zemím západní Evropy. Například z hlediska naděje dožití při narození se Česko, spolu se Slovinskem, z bývalých zemí východního bloku nejvíce přiblížilo západoevropským zemím. Zpoždění ve zlepšování úmrtnostních poměrů, ke kterému došlo v průběhu 60. až 80. let, se však dosud nepodařilo dohnat, rezervy v úmrtnosti ve středním a vyšším věku existují stále značné (Burcin a Kučera 2008a).

#### 5.1 Vývoj celkové intenzity úmrtnosti

Druhá polovina 90. let 20. století a počátek 21. století se v Česku nesl ve znamení pokračujícího příznivého vývoje ukazatelů úmrtnosti (viz tab. 1). Při zohlednění demografického stárnutí a přepočítání intenzity úmrtnosti na věkovou strukturu populace z roku 1997 připadalo v roce 2017 na 1 000 žijících osob jen 7,3 zemřelých, pokles úmrtnost mezi danými roky tak představoval 33 % původní hodnoty.

O snižování intenzity úmrtnosti vypovídaly také rostoucí hodnoty naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let (tab. 1, obr. 1). V období 1997–2017 vzrostla naděje dožití při narození mužů celkem o 5,6 roku (o 8 %) a žen o 4,4 roku (o 5,6 %). Naděje dožití při narození mužů v roce 2017 přesáhla 76 let, naděje dožití při narození žen se ve stejném roce přiblížila hodnotě 82 let. Po celé období pokračoval trend snižování rozdílu naděje dožití při narození mužů a žen, celkově jeho hodnota za 21 let poklesla o 18 % na 5,69 roku. V případě naděje dožití v přesném věku 65 let

došlo ve sledovaném období k jejímu nárůstu o 3 roky shodně pro muže (o 22,9 %) i ženy (o 18 %). V průběhu sledovaného období v podstatě nedošlo k redukci rozdílu hodnot mezi muži a ženami.

**Tab. 1: Ukazatele úmrtnosti, Česko, 1997–2017**

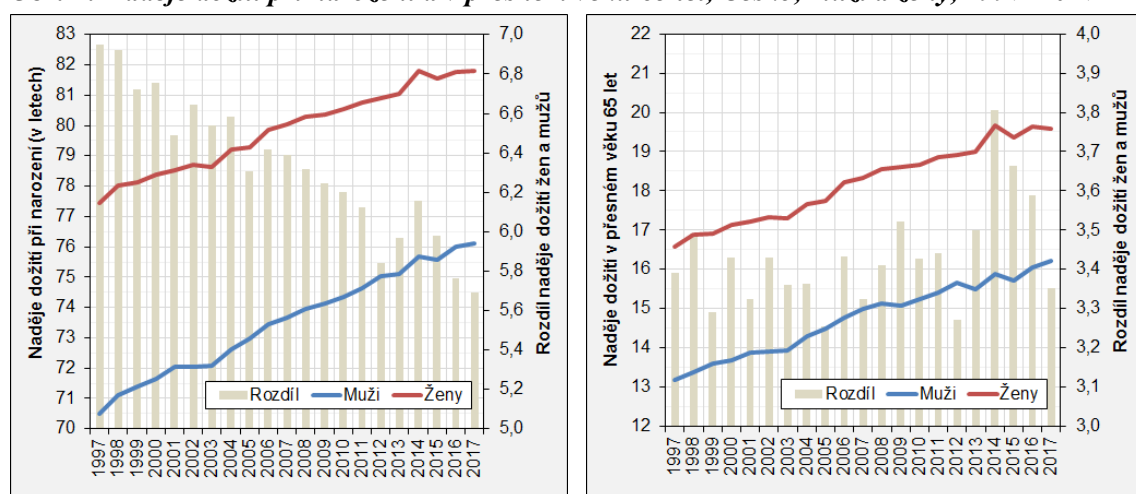
Ukazatel	1997	2000	2005	2010	2015	2017	
Počet zemřelých	112 744	109 001	107 938	106 844	111 173	111 443	
Standardizovaná míra úmrtnosti (‰)	10,9	10,1	9,4	8,3	7,7	7,3	
Kojenecká úmrtnost (‰)	5,86	4,10	3,39	2,67	2,46	2,66	
Naděje dožití při narození	muži	70,51	71,63	72,97	74,36	75,58	76,12
	ženy	77,46	78,39	79,27	80,56	81,56	81,81
	rozdíl	6,95	6,76	6,30	6,20	5,98	5,69
Naděje dožití ve věku 65 let	muži	13,20	13,70	14,49	15,24	15,71	16,22
	ženy	16,59	17,13	17,75	18,67	19,37	19,57
	rozdíl	3,39	3,43	3,25	3,43	3,66	3,35

**Poznámka:** standard – věková struktura obyvatelstva Česka k 1. 7. 1997

**Zdroj:** ČSÚ 2018a a vlastní výpočty

Mezi lety 1997–2017 kromě poklesu úmrtnosti v seniorském věku dále klesal i kvocient kojenecké úmrtnosti, jehož hodnoty již na počátku nového tisíciletí patřily k nejnižším v Evropě (ČSÚ 2018a). Celkově ve sledovaném období poklesl kvocient kojenecké úmrtnosti o více než 50 %, konkrétně z 5,86 v roce 1997 na 2,66 v roce 2017. Podíl zemřelých v prvním roce života na celkovém počtu zemřelých se snížil z 0,47 % v roce 1997 na 0,27 % v roce 2017.

**Obr. 1: Naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let, Česko, muži a ženy, 1997–2017**

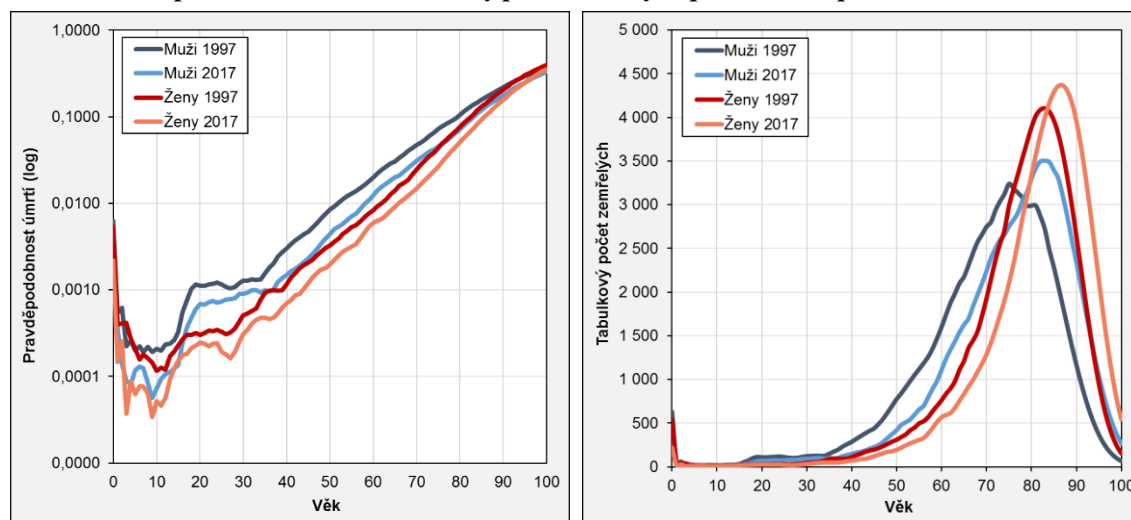


**Zdroj:** vlastní výpočty

K redukci úrovně úmrtnosti v období 1997–2017 docházelo ve všech věkových skupinách, což je možné demonstrovat na vývoji pravděpodobnosti úmrtí podle věku a rozložení tabulkových počtů zemřelých podle věku (obr. 2). Intenzita úmrtnosti v kojeneckém věku se znatelně snížila pro obě pohlaví, konkrétně o 50,4 % pro muže a o 59,8 % pro ženy. V případě mužů byl dále zaznamenán největší relativní pokles ve věkových skupinách 1–19 let (o 54,1 %) a 35–54 let (o 48,7 %). V případě žen k největšímu poklesu došlo ve věkových skupinách 1–14 let (o 60,7 %), 25–29 let (o 44,3 %) a 35–44 let (o 46 %). Zbývající věkové skupiny mužů i žen taktéž zaznamenaly pokles v řádu desítek procent. Rozdíly v úrovni úmrtnosti mezi muži a ženami se v některých věkových skupinách dále zvyšovaly, což bylo nejvíce patrné u mužů ve věku 25–29 let, jejichž

pravděpodobnost úmrtí ve srovnání se stejně starými ženami byla v roce 2017 více než čtyřnásobná, přičemž v roce 1997 byla jen trojnásobná. Naopak k výraznějšímu sblížení došlo ve věkových skupinách 15–19 a 20–24 let. V první jmenované věkové skupině poklesla pravděpodobnost úmrtí mužů oproti ženám z 2,7násobku v roce 1997 na dvojnásobek v roce 2017. Podobně ve druhé jmenované věkové skupině došlo ke snížení ze 3,5násobku na trojnásobek. Ve věku 35 až 69 let pravděpodobnost úmrtí mužů vykazovala přibližně dvojnásobné hodnoty ve srovnání se ženami, a to jak v roce 1997, tak v roce 2017.

**Obr. 2: Pravděpodobnost úmrtí a tabulkový počet zemřelých podle věku a pohlaví, Česko, 1997–2017**



**Zdroj:** vlastní výpočty

Tabulkové počty zemřelých poukazovaly na posun maxim počtů zemřelých v čase do vyššího věku a rozdílnou situaci u obou pohlaví. Úmrtí mužů byla rozložena do vícera věkových skupin, což mělo za následek nižší hodnotu normální délky života v porovnání se ženami. Obecně je možno říci, že v nižším věku umírá více mužů než žen, s rostoucím věkem se situace postupně obrací. V roce 1997 tabulkový počet zemřelých žen překonal počet zemřelých mužů ve věku 77 let, v roce 2017 pak ve věku 80 let.

## 5.2 Vývoj úmrtnosti podle vybraných hlavních skupin příčin úmrtí

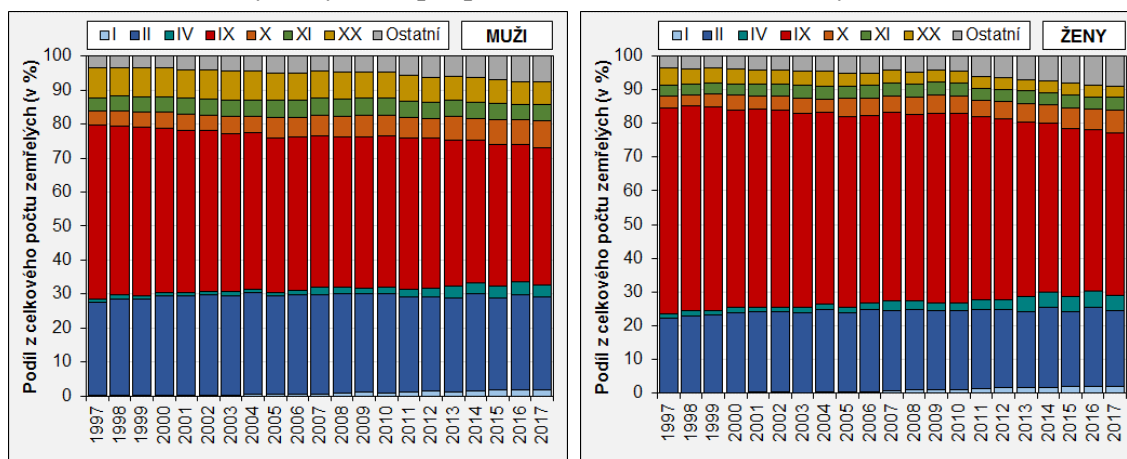
Na 5 nejčastějších příčin smrti v roce 1997 zemřelo z celkového počtu zemřelých 46,6 % mužů a 49,8 % žen. Podobně v roce 2017 pak 34,3 % mužů a 50,8 % žen. V letech 1997 i 2017 čtyři z pěti nejčastějších příčin smrti mužů i žen spadaly do skupiny NOS. Mezi 5 nejčastějších příčin smrti v obou hraničních letech analýzy patřila chronická i akutní forma ICHS. Ateroskleróza, též patřící v roce 1997 u obou pohlaví mezi 5 nejčastějších příčin smrti, byla v roce 2017 nahrazena u mužů i žen selháním srdce. Ateroskleróza i selhání srdce jsou však jakožto příliš nejednoznačně určené základní příčiny smrti považovány za problematické (ÚZIS ČR 2019a).

Vývoj podílů zemřelých mužů a žen na vybrané skupiny příčin smrti v období 1997–2017 je graficky zachycen na obr. 3. Relativně stabilním jevem byla koncentrace dominantního podílu úmrtí do pouze dvou hlavních skupin příčin smrti, a to do skupin NOS a novotvarů, které byly dohromady v roce 1997 zodpovědné za 78,7 % úmrtí mužů a 83,4 % úmrtí žen, v roce 2017 pak za 67,9 % úmrtí mužů a 70,7 % úmrtí žen. Samotné NOS pro celé sledované období představovaly



nejčastější skupinu příčin smrti mužů i žen. Roční podíl NOS na všech úmrtích mužů mezi lety 1997 a 2017 poklesl z 51,3 % na 40,5 %. U žen se podíl zemřelých na NOS na všech případech úmrtí ve stejném časovém úseku snížil z 61,2 % na 48,2 %. Během celého sledovaného období byl podíl novotvarů na celkové úmrtnosti vyšší u mužů než u žen, které naopak vykazovaly vyšší podíly zemřelých na NOS. Mezi lety 1997 a 2017 se podíl NOS na celkovém počtu úmrtí snížil o 10,8 p. b. (procentních bodů) u mužů a o 13 p. b. u žen. Podíly zemřelých na novotvary po prvotním nárůstu u obou pohlaví o zhruba 2,5 p. b. v období 1997–2004 následně dlouhodobě oscilovaly okolo 28 % v případě mužů a 23 % v případě žen. Významnější pokles mezi lety 1997 a 2017 zaznamenaly též vnější příčiny úmrtnosti (z 8,9 % na 6,8 % u mužů, resp. z 5 % na 3,3 % u žen). Snižování podílu úmrtí na novotvary, NOS a vnější příčiny byl na druhou stranu kompenzován růstem podílu zemřelých na některé infekční a parazitární nemoci (o 1,5 p. b. pro muže, o 1,9 p. b. pro ženy), nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek (o 2,8 p. b. pro muže, o 3,4 p. b. pro ženy), nemoci dýchací soustavy (o 3,8 p. b. pro muže, o 3,1 p. b. pro ženy) a ostatní příčiny (o 4,2 p. b. pro muže, o 5,5 p. b. pro ženy).

**Obr. 3: Zemřelí dle vybraných skupin příčin smrti, Česko, muži a ženy, 1997–2017**



**Poznámka:** I Některé infekční a parazitární nemoci (A00–B99); II Novotvary (C00–D48); IV Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek (E00–E90); IX Nemoci oběhové soustavy (I00–I99); X Nemoci dýchací soustavy (J00–J99); XI Nemoci trávicí soustavy (K00–K93); XX Vnější příčiny nemoci a úmrtnosti (V01–Y98)

**Zdroj:** vlastní výpočty

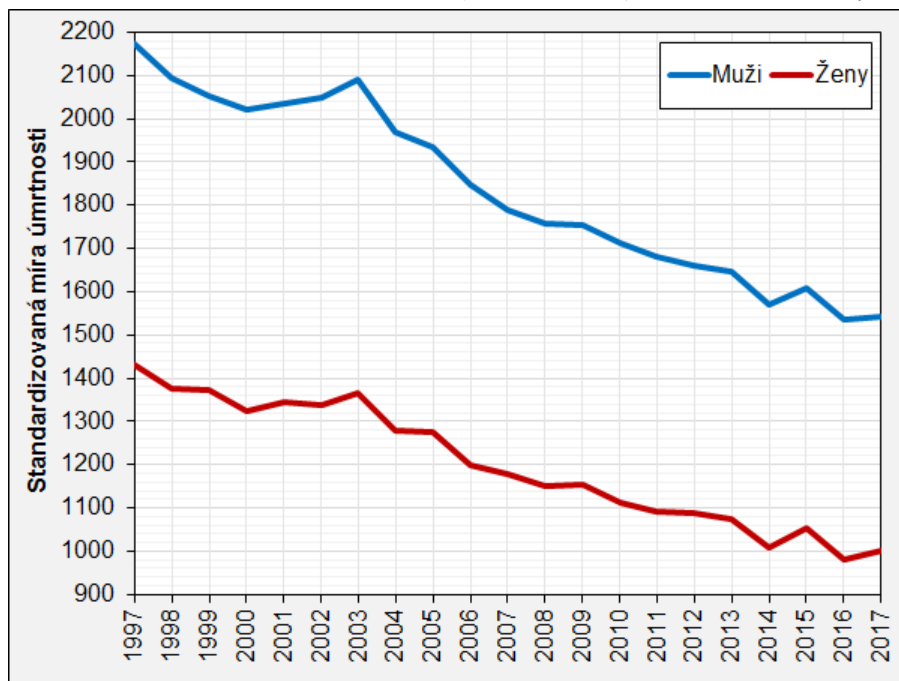
### 5.3 Vývoj úmrtnosti na nemoci oběhového systému

Jak bylo zmíněno v předcházející podkapitole, v průběhu celého sledovaného období 1997–2017 představovaly NOS nejčastější skupinu příčin smrti českých mužů i žen (zejména ve vyšším věku), a to i přes více jak dvacet let trvající pokles celkové úmrtnosti na tuto skupinu příčin úmrtí, který byl do velké míry tvořen snižující se úrovní úmrtnosti na AIM, cévní nemoci mozku a aterosklerózu (Štyglarová 2014a).

Intenzita celkové úmrtnosti, vyjádřená hodnotami standardizované míry úmrtnosti na 100 tis. obyvatel (obr. 4), během sledovaného období let 1997–2017 poklesla o 29 % u mužů a o 30 % u žen. Rozdíl hodnot standardizované míry úmrtnosti mezi pohlavími se v průběhu stejného období snížil ze 7,4 na 5,4 úmrtí na tisíc obyvatel. Standardizovaná míra celkové úmrtnosti byla po celou dobu zhruba o více než polovinu vyšší u mužů než u žen. Výsledné křivky

průběhu hodnot standardizovaných měr byly v čase ovlivněny zejména měnící se úrovní úmrtnosti. Intenzita úmrtnosti na NOS, (obr. 5), vykazovala, pravděpodobně kvůli svému klčovému významu, obdobný vývojový trend jako intenzita celkové úmrtnosti na všechny příčiny smrti. Kontinuální pokles úmrtnosti na NOS byl dočasně přerušen na počátku nového tisíciletí a v období let 2014–2015.

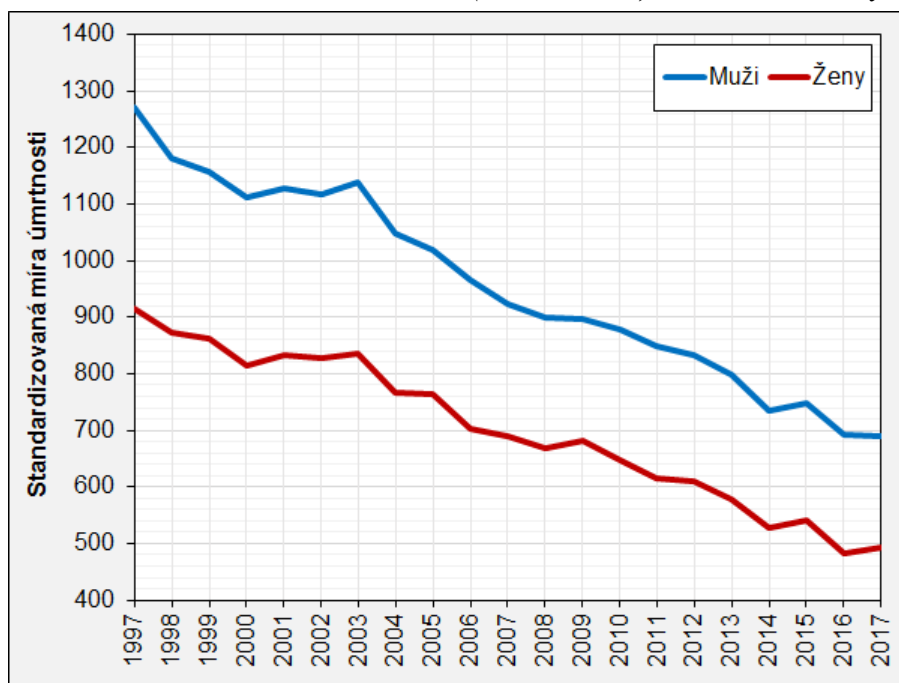
**Obr. 4:** Standardizovaná míra celkové úmrtnosti (na 100 tis. ob.), Česko, muži a ženy, 1997–2017



**Poznámka:** nový evropský standard (EUROSTAT 2013)

**Zdroj:** vlastní výpočty

**Obr. 5:** Standardizovaná míra úmrtnosti na NOS (na 100 tis. ob.), Česko, muži a ženy, 1997–2017



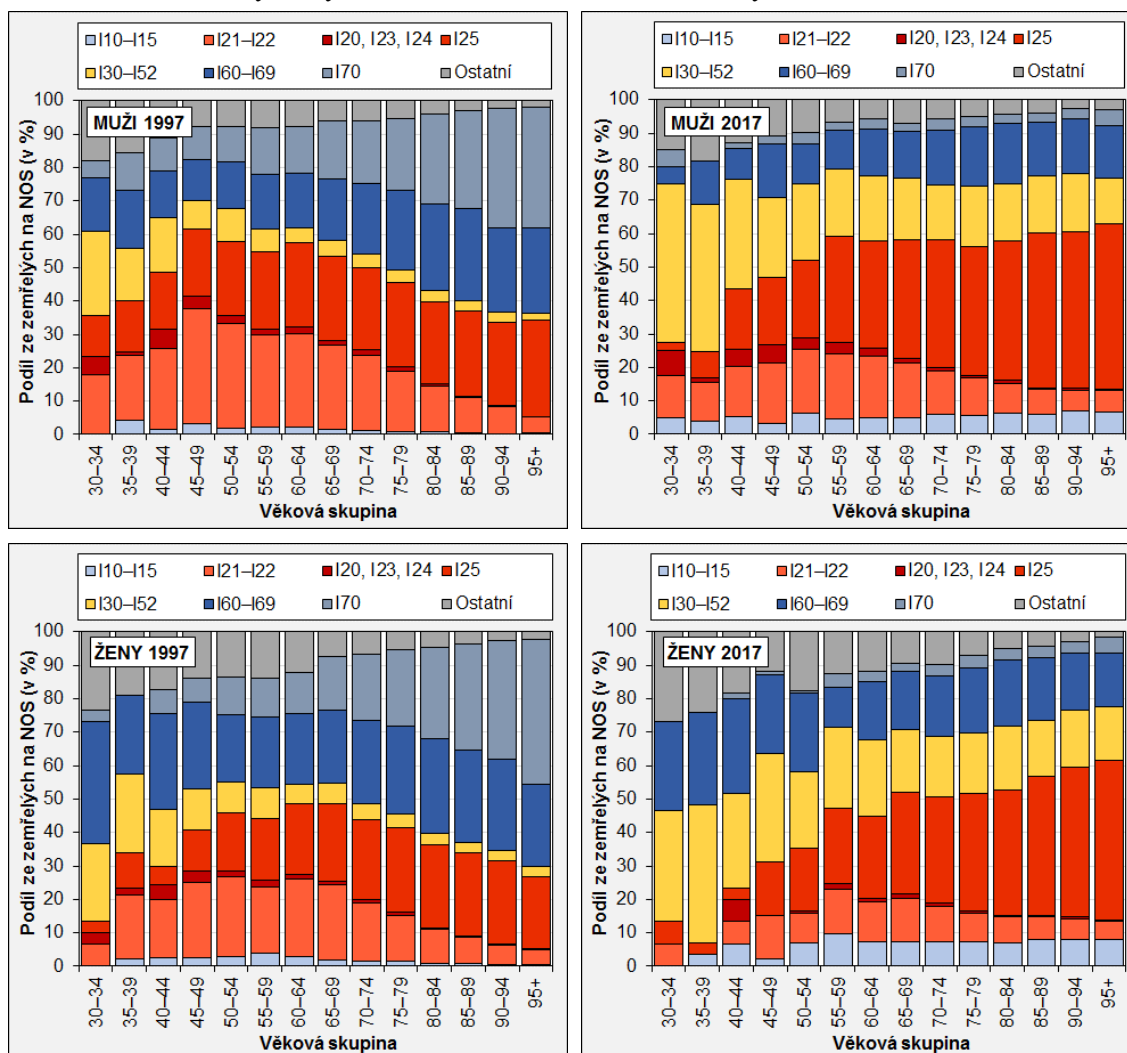
**Poznámka:** nový evropský standard (EUROSTAT 2013)

**Zdroj:** vlastní výpočty

Všechny sledované diagnózy (či skupiny diagnóz) v rámci skupiny NOS se po celé období vyznačovaly nadúmrtností mužů v porovnání se ženami. Index mužské nadúmrtnosti na NOS se mezi lety 1997 a 2017 pohyboval v rozmezí hodnot 1,31–1,43. Nadprůměrnou mužskou nadúmrtnost v rámci NOS vykazoval po celé období AIM (1,84–2,09), chronická ischemická choroba srdeční (1,32–1,54) a jiné formy srdečního onemocnění (1,36–1,63). Naopak podprůměrná mužská nadúmrtnost byla zaznamenána v případě hypertenzních nemocí (1,02–1,31), cévních nemocí mozku (1,11–1,24) a aterosklerózy (1,16–1,34). K diferenciaci úrovně mužské nadúmrtnosti na NOS docházelo též v závislosti na věku. Vyšších hodnot dosahovala nadúmrtnost mužů zejména v období od narození do věku odpovídajícímu ukončení menopauzy žen (zhruba 45. až 55. rok života). V postmenopauzálním období žen s rostoucím věkem úroveň mužské nadúmrtnosti postupně klesala. Na tomto jevu se zřejmě určitou měrou podílí riziko rozvoje aterosklerózy a ICHS, jež u žen začíná signifikantně narůstat o 10–15 let později než u mužů (Štefka a kol. 2007). Ženy před nástupem menopauzy jsou do určité míry před rozvojem aterosklerózy chráněny účinky pohlavních hormonů (estrogeny), ovlivňujících zejména činnost lipoproteinového a lipidového metabolismu v játrech. Dalším uváděným faktorem nižšího rizika rozvoje kardiovaskulárních obtíží u žen ve fertilním věku je též nižší obsah železa v těle (Horiuchi 1997).

Podíl skupiny NOS na celkovém počtu zemřelých s věkem stoupá (Příloha 2). Proces stárnutí organismu je spojen s kvalitativními a nevratnými fyziologickými změnami, které se konkrétně v případě kardiovaskulárních rizik projevují strukturálními změnami cév, srdečních chlopní či myokardu. Též prevalence mnoha rizikových faktorů se s rostoucím věkem zvyšuje (Zajíc a kol. 2006).

Změnu v procentuálním zastoupení zemřelých mezi lety 1997 a 2017 na vybrané diagnózy v rámci skupiny NOS podle pohlaví a věku graficky znázorňuje obr. 6. Z důvodu příliš nízkého počtu případů úmrtí na sledovaná onemocnění v mladém věku (a pro lepší srovnatelnost) byla první analyzovanou věkovou skupinou až skupina 30–34 let. Vývoj velikosti podílů úmrtí v jednotlivých věkových skupinách na vybrané diagnózy v letech 1997 i 2017 sledoval z velké části podobný trend u mužů i u žen. Se zvyšujícím se věkem u obou pohlaví podstatně narůstalo zastoupení zemřelých na chronickou ischemickou chorobu srdeční a ostatní NOS, k poklesu podílů naopak docházelo v případě AIM, ostatních ischemických chorob srdečních a jiných forem srdečního onemocnění. Značnou proměnou prošlo procentuální vyjádření zemřelých mužů a žen na aterosklerózu. Zatímco v roce 1997 podíl zemřelých na tuto příčinu smrti s věkem výrazně rostl, v roce 2017 již v žádné věkové skupině nepřesáhl hranici 5 %. Na uvedený pokles měly však vliv primárně metodologické změny přicházející v platnost po roce 2010. Část příčin úmrtí, dříve klasifikovaných jako ateroskleróza, se přesunula do jiných kategorií v rámci skupiny NOS, a to především mezi ICHS a cévní nemoci mozku (Štyglarová 2014b). Metodologické změny (zavedené v roce 2007) vedly též k nárůstu podílu zemřelých na hypertenzní nemoci, a to ve všech sledovaných věkových skupinách a u obou pohlaví (Štyglarová 2014a).

**Obr. 6: Zemřelí dle vybraných NOS a věku, Česko, muži a ženy, 1997 a 2017**

**Poznámka:** I10–I15 Hypertenzní nemoci; I21–I22 Akutní infarkt myokardu; I25 Chronická ischemická choroba srdeční; I20, I23, I24 Ostatní ischemické choroby srdeční; I30–I52 Jiné formy srdečního onemocnění; I60–I69 Cévní nemoci mozku; I70 Ateroskleróza

**Zdroj:** vlastní zpracování

### 5.3.1 Vývoj úrovně úmrtnosti na vybraná onemocnění oběhové soustavy

**Ischemické nemoci srdeční (I20–I25)** si po celé sledované období udržovaly ve vnitřní struktuře zemřelých na NOS zhruba poloviční podíl (v případě žen tvořilo výjimku období 1997–2006 s přibližně 35% zastoupením). Pokles intenzity úmrtnosti na ICHS, vyjádřený změnou hodnot standardizovaných měr úmrtnosti, probíhající po celá 90. léta 20. století, byl u obou pohlaví mezi lety 2004 a 2013 dočasně pozdržen. Po roce 2013 se její hladina začala opět snižovat. Úroveň mužské nadúmrtosti poklesla jen nepatrně, a to z 1,6násobku v roce 1997 na 1,5násobek v roce 2017. Standardizovaná míra úmrtnosti na ICHS se mezi lety 1997 a 2017 snížila u obou pohlaví takřka o třetinu.

Zatímco u mužů se podíl akutní formy ICHS, **akutního infarktu myokardu (I21–I22)**, na celkovém počtu všech zemřelých mezi lety 1997 a 2017 snížil o 5,8 p. b. (z 10,4 % na 4,6 %), u žen tento podíl v obou letech zůstal fakticky identický (7,5 %). Co se týče jeho zastoupení mezi zemřelými na skupinu NOS, v roce 1997 činilo 20,4 % u mužů a 12,2 % u žen, v roce 2017 pak 11,7 % u mužů

a 7,7 % u žen. Intenzita úmrtnosti mužů vykazovala od roku 1998 trvalý pokles (do roku 2017 celkem o 71 p. b.). V případě žen pokles započal až o rok později, ale s podobnou intenzitou (celkem o 67 p. b.). Nadúmrtnost mužů na AIM byla ve srovnání s ostatními vybranými kardiovaskulárními onemocněními po celé sledované období nejvyšší (2,1–1,9násobná oproti ženám).

**Chronická ischemická choroba srdeční (I25)** je spolu s AIM příčinou téměř všech úmrtí na ICHS. Dlouhodobě představuje nejčastější příčinu smrti vůbec (12–16 % zemřelých mužů, 16–19 % zemřelých žen) i v rámci skupiny NOS, kde se podíl zemřelých na tuto příčinu zvýšil o 14,7 p. b. u mužů (z 24,4 % v roce 1997 na 39,1 % v roce 2017) a o 14,9 p. b. u žen (z 24 % v roce 1997 na 38,9 % v roce 2017). Vývoj úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční je obtížně hodnotitelný, a to zejména kvůli velkému vlivu přijímaných metodologických změn v analyzovaném období. Tyto změny měly na jedné straně za následek zvyšování úmrtnosti na ICHS, na straně druhé snižování úmrtnosti na příliš široce definované příčiny smrti (např. ateroskleróza či selhání srdce). Průběh křivek hodnot standardizované míry úmrtnosti byl v průběhu sledovaného období proměnlivý. Prvotní pokles byl po roce 2000 vystřídán postupným nárůstem (vliv podregistrace chronické formy ICHS ve prospěch aterosklerózy či cévních nemocí mozku, viz např. Štyglerová 2008), od roku 2007 pak opětovným poklesem, přerušeným v letech 2010–2013 (vliv metodologických změn). Ve výsledku do roku 2017 standardizovaná míra úmrtnosti mužů a žen poklesla na 91 %, resp. 89 % hodnoty z roku 1997.

Poměrně výrazným zvýšením podílu zemřelých na NOS prošly **jiné formy srdečního onemocnění (I30–I52)**, jejichž nejvýznamnější součástí tvořilo selhání srdce (I50). Podíl dané skupiny příčin na celkovém počtu zemřelých na NOS narostl u obou pohlaví mezi lety 1997 a 2017 z necelých pěti na osmnáct procent. Hodnoty standardizovaných měr úmrtnosti vykazovaly růstový trend, byť poměrně rozkolísaný metodickými změnami z let 2004, 2007 a 2013. Ve výsledku se intenzita úmrtnosti mužů i žen na danou skupinu příčin zvýšila o více než 130 p. b.

Metodologické změny se také podílely na vzestupu úmrtnosti na **hypertenzní nemoci (I10–I15)**, konkrétně zejména v případě esenciální primární hypertenze (I10), u které po přechodu na MKN-10 v roce 1994 byla s velkou pravděpodobností českou statistikou chybně aplikována nová kódovací pravidla. Toto pochybení bylo napraveno až v roce 2007. Aplikace nových pravidel výběru základní příčiny smrti od roku 2013 (Pechholdová 2011; Štyglerová 2008; Štyglerová 2014a) měla za následek další výrazný nárůst intenzity úmrtnosti na hypertenzní nemoci. V procentním vyjádření váha úmrtí na hypertenzní příčiny vzrostla (v rámci skupiny NOS) do roku 2017 z méně než 1,5 % u obou pohlaví na necelých 6 % u mužů a necelých 8 % u žen (vyšší podíl, než jakého dosáhla ateroskleróza či ostatní NOS). Zatímco v roce 1997 na 100 tis. osob standardní populace připadalo 12 úmrtí mužů a 10 úmrtí žen na hypertenzní nemoci, v roce 2017 to bylo již necelých 42 úmrtí mužů a 38 úmrtí žen.

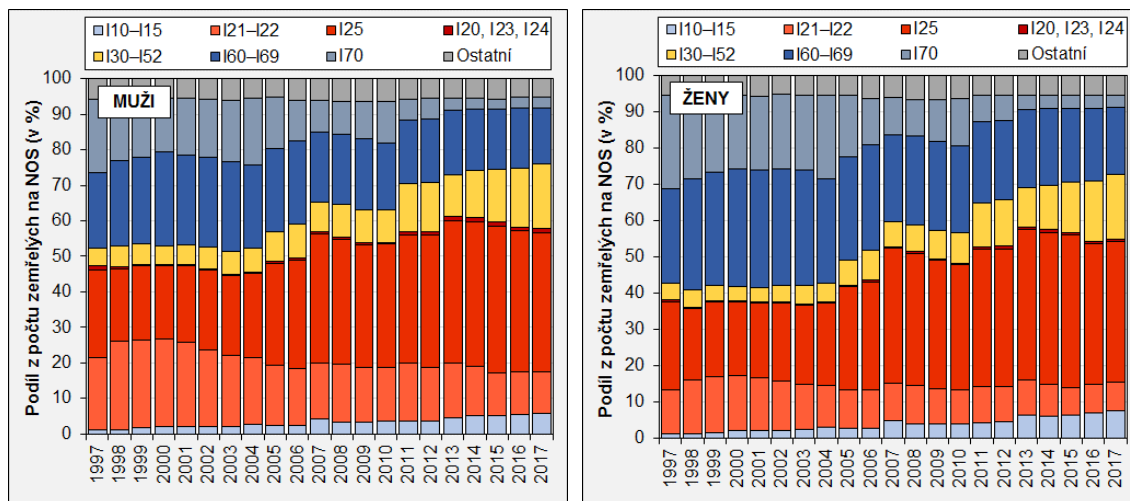
**Cévní nemoci mozku (I60–I69)** tvoří spolu s ICHS jednu z hlavních podskupin příčin smrti v rámci NOS, a to přesto, že se jejich relativní zastoupení mezi hraničními roky analýzy postupně snížilo o 30 p. b. u žen (na 18,4 % v roce 2017) a o 25 p. b. u mužů (na 16 % v roce 2017). Podobně jako u AIM, i pokles úmrtnosti na cévní nemoci mozku (zvláště pak na CMP) do velké míry souvisí s koordinací zdravotnické záchranné služby a budované sítě specializovaných pracovišť pro léčbu cerebrovaskulárních onemocnění, především komplexních cerebrovaskulárních a iktových center. Cévní nemoci mozku se v roce 1997 podílely na celkovém počtu zemřelých na veškeré

příčiny smrti zhruba 11 % v případě mužů a 16 % v případě žen. O 21 let později tyto podíly poklesly na 6,4, resp. 8,9 %. Kontinuální pokles úmrtnosti na cévní nemoci mozku, v Česku probíhající od druhé poloviny 80. let 20. století, byl mezi lety 1997–2003 dočasně přerušen (vliv dobové kódovací praxe), avšak již od následujícího roku pokles intenzity úmrtnosti opět pokračoval. Za celé sledované období intenzita úmrtnosti na cévní nemoci mozku poklesla nepatrně více u žen než u mužů (o 66 vs. 62 p. b.).

Nejvyšší podíl na úmrtích na NOS má z podskupiny nemocí tepen, tepének a vlásečnic (I70–I79) dlouhodobě **ateroskleróza** (I70), považovaná však za příliš obecnou, a tím pádem i nevhodnou základní příčinu smrti. Jedním z cílů metodologických změn tak byla právě snaha co největší objem úmrtí, v minulosti řazených pod aterosklerózu, nově přiřadit specifitějším příčinám smrti. Přes postupné snižování podílu aterosklerózy na úmrtích spojených s NOS došlo k zásadním zlomům ve vývoji až v letech 2007 (evropský program zlepšování statistiky příčin smrti) a 2011 (zavedením automatizovaného výběru příčin smrti). Mezi roky 1997 a 2017 tak ve výsledku pokleslo zastoupení zemřelých mužů na aterosklerózu (v rámci celé skupiny NOS) z 21 na 5 %, v případě žen pak z 26 na 5,5 %. Intenzita úmrtnosti na aterosklerózu se do roku 2017 u obou pohlaví snížila na méně než 10 % původní hodnoty z roku 1997. Toto snižování neprobíhalo kontinuálně, ale v několika vlnách (1997–2000, 2004–2007, 2010–2017).

Podíly diskutovaných příčin smrti v rámci NOS za jednotlivé roky analýzy jsou zobrazeny na obr. 7, vývojové křivky jejich standardizovaných měr úmrtnosti pak na obr. 8. Číselně ve formě tabulek jsou změny hodnot standardizovaných měr úmrtnosti na daná onemocnění zachyceny v Příloze 3.

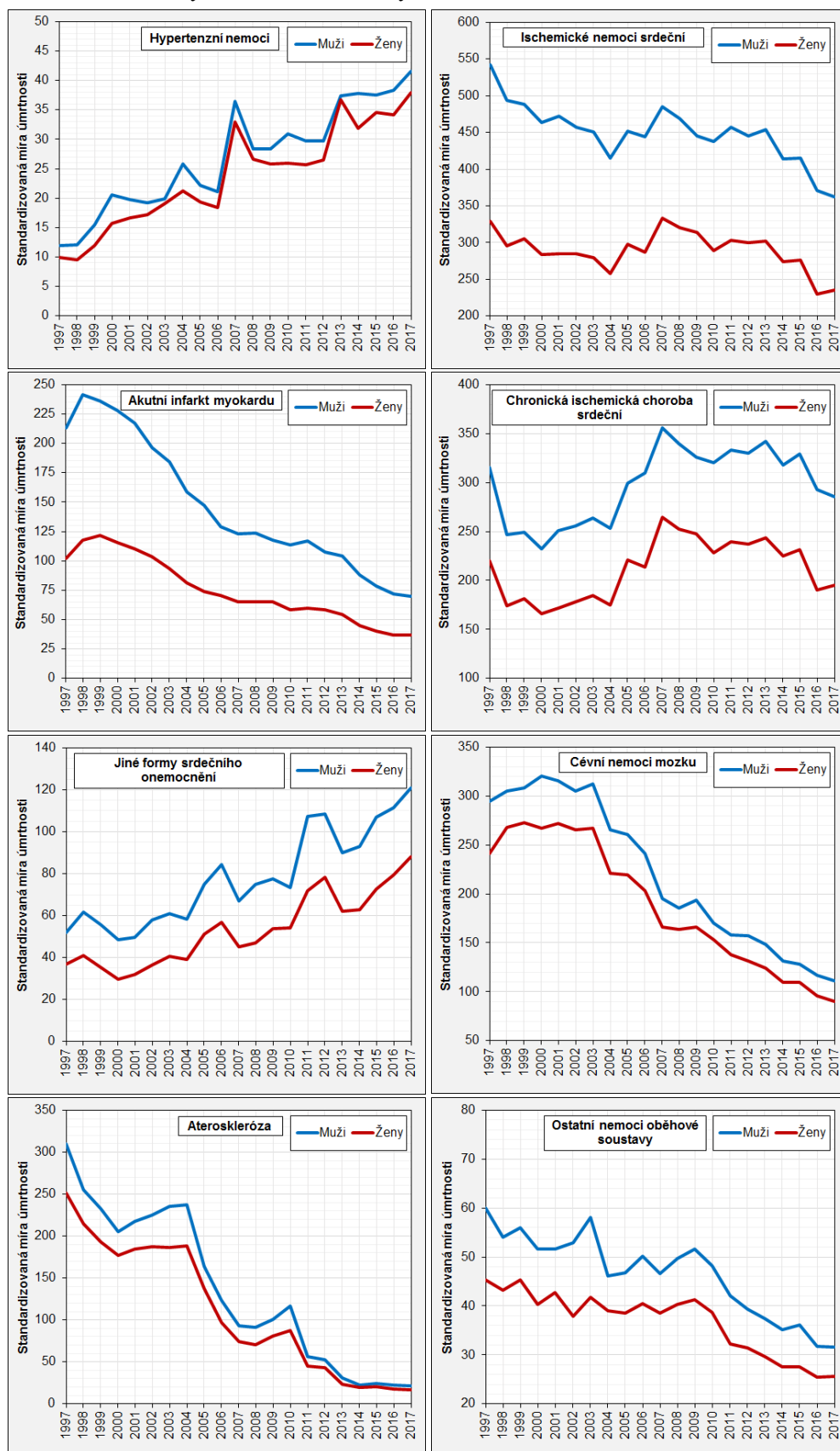
**Obr. 7: Zemřelí na vybrané NOS, Česko, muži a ženy, 1997–2017**



**Poznámka:** I10–I15 Hypertenzní nemoci; I21–I22 Akutní infarkt myokardu; I25 Chronická ischemická choroba srdeční; I20, I23, I24 Ostatní ischemické choroby srdeční; I30–I52 Jiné formy srdečního onemocnění; I60–I69 Cévní nemoci mozku; I70 Ateroskleróza

**Zdroj:** vlastní zpracování

**Obr. 8: Standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na vybrané diagnózy v rámci skupiny nemocí oběhové soustavy, Česko, muži a ženy, 1997–2017**



**Poznámka:** nový evropský standard (EUROSTAT 2013)

**Zdroj:** vlastní výpočty



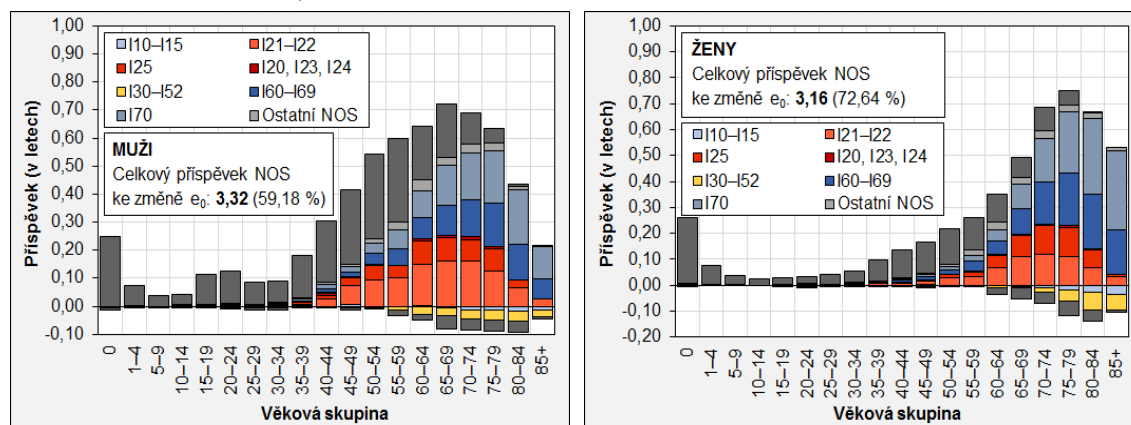
### 5.3.2 Příspěvky ke změně naděje dožití při narození dle pohlaví, věku a sledovaných diagnóz NOS

Vývoj úmrtnosti na jednotlivé vybrané diagnózy (skupiny diagnóz), spadající do skupiny NOS, byl též analyzován pomocí jejich pohlavně a věkově specifických příspěvků ke změně hodnot naděje dožití při narození mezi počátečním a konečným rokem sledovaného období (obr. 9). Příspěvky za dílčí období 1997–2007 a 2007–2017 jsou obsahem Příloh 4 a 5.

Příspěvky za období 1997–2017 (obr. 9) vykazovaly v jednotlivých věkových skupinách určitou diferenciaci dle pohlaví, ovšem podíly jednotlivých diagnóz na příspěvcích NOS jako celku byly v dílčích věkových skupinách do značné míry u obou pohlaví podobné. Na nárůstu hodnoty naděje dožití při narození, přiřaditelné kardiovaskulárním onemocněním, se v případě mužů nejvíce podílel pokles intenzity úmrtnosti ve věkové skupině 60–79 let (téměř 60 % hodnoty celkového příspěvku NOS), v případě žen pak ve věku 70–84 let (56 % hodnoty celkového příspěvku NOS). V těchto věkových skupinách měla u obou pohlaví největší dopad na příspěvky k naději dožití při narození úroveň úmrtnosti na aterosklerózu, cévní nemoci mozku a AIM (v případě žen též i na chronickou ischemickou chorobu srdeční). K růstu naděje dožití při narození v Česku celkově nejvíce přispívala ateroskleróza, a to u mužů (1,1 roku) i žen (1,2 roku). Právě role aterosklerózy prošla velmi výraznou proměnou (viz např. Nerušilová 2010, s. 58–60), neboť před rokem 1997 byly její příspěvky k růstu naděje dožití při narození záporné. Druhé nejvyšší kladné příspěvky v rámci skupiny NOS byly tvořeny AIM v případě mužů a cévními nemocemi mozku v případě žen (u každého z pohlaví celkový příspěvek ve výši takřka jednoho roku). Na třetím místě se pak u mužů umístily cévní nemoci mozku (0,8 roku), kdežto u žen AIM (0,6 roku).

Proti růstu naděje dožití při narození působila u obou pohlaví zvyšující se intenzita úmrtnosti na hypertenzní nemoci a jiné formy srdečního onemocnění, a to primárně v seniorském věku, který byl zodpovědný za snížení naděje dožití z uvedených příčin o 0,2 roku u mužů a o 0,3 roku u žen.

**Obr. 9: Příspěvky ke změně hodnot naděje dožití při narození podle věku a sledovaných diagnóz NOS, Česko, muži a ženy, 1997–2017**



**Poznámka:** I10–I15 Hypertenzní nemoci; I21–I22 Akutní infarkt myokardu; I25 Chronická ischemická choroba srdeční; I20, I23, I24 Ostatní ischemické choroby srdeční; I30–I52 Jiné formy srdečního onemocnění; I60–I69 Cévní nemoci mozku; I70 Ateroskleróza; tmavě šedou barvou je za jednotlivé věkové skupiny znázorněna celková výše příspěvku (od hodnoty 0 na ose y) všech hlavních skupin příčin smrti ke změně naděje dožití při narození, v posledních věkových skupinách je tento příspěvek téměř roven  $\Sigma$  příspěvků NOS

**Zdroj:** vlastní zpracování



## Kapitola 6

### Vývoj kardiovaskulární úmrtnosti v okresech období let 1997–2017

Tato kapitola se zabývá popisem vývoje diferenciacie základních úmrtnostních trendů na úrovni okresů Česka. Kvůli nedostatečným ročním počtům sledovaných událostí (úmrtí) v jednotlivých okresech a z důvodu potlačení případných náhodných meziročních výkyvů byla regionální analýza realizována za tři dílčí sedmiletá období, konkrétně 1997–2003, 2004–2010 a 2011–2017. Přesto však byly ve většině okresů počty zemřelých na hypertenzní nemoci relativně nízké (cca do 100–150 událostí), proto bylo od analýzy regionálního vývoje úmrtnosti na tuto skupinu onemocnění z preventivních důvodů upuštěno.

Ve všech okresech Česka (podobně jako na národní úrovni) došlo mezi sledovanými dílčími obdobími u obou pohlaví k nárůstu hodnot naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let (Přílohy 6 a 7). Naděje dožití při narození mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 vzrostla u mužů nejméně v okrese Šumperk (o 2,6 roku), nejvíce v okrese Praha-východ (o 5,5 roku). U žen se nárůst hodnot ve stejném časovém rámci pohyboval od 1,6 roku v okrese Bruntál po 4,2 roku v okrese Česká Lípa. Zvýšení hodnot naděje dožití v přesném věku 65 let se mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 pohybovalo v intervalu 1,3 (Kutná Hora) až 2,9 let (Plzeň-sever) u mužů a 2 (Bruntál) až 2,7 let (Jablonec nad Nisou) u žen (Příloha 8). Za účelem omezení rozsahu bakalářské práce nebyl regionální vývoj obou nadějí dožití v textu dále podrobněji analyzován.

Ke komparaci vývoje úmrtnosti na vybrané dílčí příčiny smrti, spadající do skupiny NOS, bylo využito hodnot standardizovaných měr úmrtnosti. Zjištěné hodnoty (pro něž byly spočteny též 95% intervaly spolehlivosti) pro zkoumaná onemocnění jsou za jednotlivé okresy a časová období uvedeny v přílohách. V závěru kapitoly se práce pokouší pro dvě dílčí časová období rozdělit soubor okresů Česka do různých shluků tak, aby si jednotky spadající do téhož shluku byly svými úmrtnostními charakteristikami navzájem co nejvíce podobné, zatímco jednotky pocházející z rozdílných shluků byly z hlediska sledovaných znaků navzájem co možná nejodlišnější (Heřmanová 1991, s. 80).

#### 6.1 Vývoj regionální diferenciacie úmrtnosti na vybrané NOS

I na okresní úrovni představovaly NOS nejčastější skupinu příčin smrti. U mužů jejich podíl na celkovém počtu zemřelých v jednotlivých okresech poklesl mezi lety 1997–2003 a 2011–2017

zhruba z 50–55 % na 40–45 %, u žen poté z cca 55–60 % na 50–55 %. Intenzita úmrtnosti na skupinu NOS jako celku (vždy vyšší u mužů), vyjádřená hodnotami standardizované míry úmrtnosti (v přepočtu na 100 tis. obyvatel), v průběhu všech tří sledovaných období kontinuálně klesala, a to ve všech 77 okresech a u obou pohlaví. Regionální diferenciace intenzity úmrtnosti na tuto skupinu nemocí se u obou pohlaví zvýšila (tab. 2). Hodnoty variačního koeficientu (neboli též „relativní směrodatné odchylky“) u mužů i přes rostoucí trend lehce fluktovaly, u žen jejich růst probíhal nepřerušeně. Zatímco v letech 1997–2003 a 2004–2010 byla meziokresní diferenciace intenzity úmrtnosti na NOS vyšší u mužů, v posledním sledovaném dílčím období 2011–2017 se situace obrátila.

**Tab. 2: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na NOS, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

100–199	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	1 151,7	944,9	759,4	849,1	702,4	547,1
Minimum	966,8	768,5	631,1	742,3	586,2	450,4
Maximum	1 419,8	1 355,9	1 007,7	1 089,8	939,9	757,0
Variační rozpětí	453,0	587,4	376,5	347,5	353,7	306,6
Směrodatná odchylka	91,9	99,2	78,1	65,6	61,2	58,6
Variační koeficient (%)	7,8	10,1	9,9	7,5	8,4	10,4

**Zdroj:** vlastní výpočty

Prostorové rozložení hodnot standardizované míry úmrtnosti prošlo v čase u obou pohlaví podobnými změnami, viz Přílohy 9, 10 a 11. Standardizovaná míra úmrtnosti mužů i žen dosahovala v letech 1997–2017 nejvyšších hodnot v okresech severně a severozápadně od Prahy a na severu Moravy, nejnižších pak v okresech s největšími městy, dále též na jihu a na východě Čech.

Index změny standardizované míry úmrtnosti na NOS (v grafické podobě v Příloze 12) poukázal na největší relativní pokles intenzity úmrtnosti mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 v okresech Praha-východ (o 42,9 %), Brno-město (o 41,4 %) a Plzeň-město (o 41,3 %) v případě mužů, v případě žen pak v okresech Strakonice (o 43,9 %), Prachatice (o 43 %) a Nymburk (o 42,8 %). Naopak k nejmenšímu relativnímu poklesu u mužů došlo v okresech Cheb (o 19,8 %), Šumperk a Prostějov (o 23,5 %), u žen v okresech Louny (o 20,8 %), Karviná (o 24,5 %) a Semily (o 25,8 %).

V prvním i posledním sledovaném období mezi regiony s nejvyšší úrovní úmrtnosti na NOS (Příloha 13) patřily u mužů severočeské okresy Teplice, Most a Louny, v jejichž případě sledovaný ukazatel přesahoval počet 1 350 zemřelých na 100 tis. obyvatel v období 1997–2003 a 940 zemřelých na 100 tis. obyvatel v období 2011–2017. Okresy Teplice, Most a Louny na stejné umístění, v prvních dvou obdobích ještě společně s Rakovníkem, dosáhly i u žen, kdy v letech 1997–2003 vykazovaly hodnoty vyšší než 1 000 zemřelých na 100 tis. obyvatel, v letech 2011–2017 pak přes 700 zemřelých na 100 tis. obyvatel. Hodnotu 1 300 zemřelých v případě mužů a 970 zemřelých v případě žen v prvním sledovaném období překonal též okres Praha-východ, který se v dalších letech mezi okresy s nejvyšší hodnotou dané standardizované míry úmrtnosti již nezařadil.

Okresy s nejnižší intenzitou úmrtnosti na NOS (Příloha 13) se mezi muži a ženami i mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 lehce odlišovaly. V prvním období u obou pohlaví mezi okresy s nejnižší

intenzitou úmrtnosti na NOS patřily okresy Hradec Králové, Tábor a Hlavní město Praha s hodnotami pod 1 030 zemřelých na 100 tis. obyvatel u mužů, resp. pod 774 zemřelých na 100 tis. obyvatel u žen. V posledním období se u obou pohlaví mezi okresy s nejnižšími hodnotami standardizované míry úmrtnosti na NOS zařadilo Hlavní město Praha, Brno-město, Pardubice či Písek, vykazující méně než 660 zemřelých mužů, resp. 481 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel.

### 6.1.1 Ischemické nemoci srdeční (I20–I25)

Intenzita úmrtnosti na ICHS (vždy vyšší u mužů) mezi lety 1997–2003 a 2004–2010 poklesla v 51 okresech u mužů (narostla ve 26 okresech) a ve 32 okresech u žen (narostla ve 45 okresech). Následně do období 2011–2017 pokles úmrtnosti na ICHS u mužů a žen pokračoval či nově započal v 54, resp. 60 okresech. Na poklesu se v daných okresech významnou měrou podílela snižující se se úmrtnost na AIM. Vliv měly do určité míry též následky metodologických změn při určování základní příčiny smrti (reklasifikace části úmrtí dříve spadajících pod aterosklerózu či cévní nemoci mozku). Regionální variabilita hodnot standardizované míry úmrtnosti byla po celé analyzované období 1997–2017 u obou pohlaví relativně nízká a stabilní (nižší a mírně fluktuující u mužů, viz tab. 3).

**Tab. 3: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na ICHS, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

I20–I25	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	479,5	450,1	414,7	294,1	300,9	272,7
Minimum	327,1	306,0	308,8	202,6	189,3	185,2
Maximum	705,6	726,8	608,0	524,5	486,7	408,4
Variační rozpětí	378,4	420,8	299,2	321,8	297,4	223,2
Směrodatná odchylka	76,2	81,8	61,9	54,3	55,9	48,8
Variační koeficient (%)	15,4	17,7	14,5	17,8	18,1	17,5

**Zdroj:** vlastní výpočty

Prostorové rozložení okresních intenzit úmrtnosti (Přílohy 14, 15 a 16) v průběhu sledovaných období se vyznačovalo relativní stabilitou a vzájemnou podobností jak mezi pohlavími, tak v čase. Přesto docházelo k mírným změnám v postavení některých okresů, příkladem budiž proměnlivá situace v Podkrušnohoří či zlepšující se stav v regionech západních a jižních Čech. Mezi problémové oblasti z hlediska vyšší úmrtnosti mužů a žen na ICHS po celou dobu patřily některé okresy ležící při zemské hranici mezi Čechami a Moravou (např. Šumperk).

Největší relativní pokles standardizované míry úmrtnosti mezi hraničními obdobími analýzy (viz Příloha 17) proběhl u mužů v okresech České Budějovice, Šumperk (oba o 37,8 %) a Jeseník (o 35,9 %), u žen pak okresy Šumperk (o 41 %) a České Budějovice (o 33,1 %) doplňoval ještě okres Tábor (o 38,3 %). V Hlavním městě Praze a Brně-městě se hodnota sledovaného ukazatele snížila jen o 7,8 %, resp. 11 % u mužů a zvýšila o 1 %, resp. snížila o 6,6 % u žen. Nejvýraznější relativní nárůst hodnot standardizované míry úmrtnosti u mužů zaznamenaly okresy Mladá Boleslav (o 29,3 %), Kutná Hora (o 19,3 %) a Cheb (o 15,2 %), u žen poté Mladou Boleslav (o 29,7 %) a Kutnou Horu (o 28,4 %) překonal Sokolov (o 36,4 %).

Okresy s nejvyšší intenzitou úmrtnosti na ICHS (Příloha 18) byly v analyzovaných obdobích do velké míry pro obě pohlaví totožné, přičemž stabilně nižší hodnoty vykazovaly ženy. Zatímco v prvním období měl nejvyšší intenzitu úmrtnosti mužů a žen okres Šumperk (v letech 2004–2010 druhou nejvyšší), v posledním období se výrazně přiblížil průměrné hodnotě za celé Česko.

V průběhu sledovaných období docházelo i v zastoupení okresů s nejnižší intenzitou úmrtnosti na ICHS (Příloha 18) u obou pohlaví ke značným změnám. U mužů se v „elitní šestce“ po celou dobu udržel pouze okres Hradec Králové (propad z prvního na páté místo), u žen podobným vývojem prošel okres Rychnov nad Kněžnou. V posledním období byla zajímavým jevem absence největších městských okresů, daná pravděpodobně změnami v metodice a nárůstem úmrtnosti na chronickou formu ICHS v těchto regionech.

### 6.1.2 Akutní infarkt myokardu (I21–I22)

ICHS je možno rozdělit na dvě hlavní podskupiny, jmenovitě AIM a chronickou ischemickou chorobu srdeční. Uvedené podskupiny prošly v průběhu let 1997–2017 diametrálně odlišným vývojem. Intenzita úmrtnost na AIM (vždy vyšší u mužů) mezi prvním a posledním sledovaným obdobím významně poklesla, a to u mužů ve všech 77 okresech, u žen pak ve všech okresech s výjimkou Sokolova (mírný nárůst). Pokles byl ve všech dotčených okresech o něco výraznější u mužů. Regionální variabilita mezi lety 1997–2003 a 2004–2010 u obou pohlaví vzrostla (pravděpodobně vlivem metodologických změn, nikoliv zhoršením samotných úmrtnostních poměrů), avšak v období 2011–2017 opět poklesla na úroveň podobnou výchozímu období analýzy (tab. 4).

**Tab. 4: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na AIM, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

I21–I22	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	216,3	129,2	90,0	109,1	68,3	46,9
Minimum	112,9	56,8	57,3	47,5	32,0	24,0
Maximum	531,5	458,1	235,0	311,1	281,3	156,9
Variační rozpětí	418,6	401,3	177,7	263,6	249,3	132,9
Směrodatná odchylka	61,9	57,7	26,8	37,2	33,1	17,0
Variační koeficient (%)	27,4	41,7	28,2	32,6	45,3	34,5

**Zdroj:** vlastní výpočty

Z hlediska prostorového rozložení hodnot standardizované míry úmrtnosti na AIM (do velké míry shodné s ICHS) docházelo u mužů a žen po celou dobu analýzy k podobným změnám (Přílohy 19, 20 a 21). Mezi území vykazující u obou pohlaví stabilně nižší intenzitu úmrtnosti na AIM patřilo zejména Hlavní město Praha (později i jeho nejbližší zázemí), dále pak okresy východních Čech a současného Olomouckého, částečně i Zlínského kraje. Naopak vyšších intenzit úmrtnosti opakovaně dosahovaly některé příhraniční okresy, zejména v oblastech Pošumaví, Podkrušnohoří a Podkrkonoší.

Relativní změny intenzity úmrtnosti mužů a žen v jednotlivých okresech mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 jsou v grafické podobě uvedeny v Příloze 22. K největšímu relativnímu poklesu standardizované míry úmrtnosti došlo u mužů v okresech Tachov (o 74,3 %), Kroměříž (o 72,7 %)

a Trutnov (o 72,5 %). V případě žen byl Tachov (o 72 %) překonán výší poklesu okresy Ústí nad Labem (o 72,4 %) a Ostrava-město (o 73,8 %). Naopak nejmenší relativní pokles u mužů vykázaly okresy Sokolov (o 25,6 %), Mladá Boleslav (o 33,3 %) a Tábor (o 35,3 %), u žen pak okresy Frýdek-Místek (o 20,6 %) a Prostějov (o 25,1 %). Relativní nárůst hodnoty standardizované míry úmrtnosti mezi hraničními obdobími analýzy byl u žen zjištěn pouze v okrese Sokolov, a to o 8,5 %.

Nejhorší úmrtnostní poměry (Příloha 23) ve všech dílčích obdobích u obou pohlaví vykazoval i přes kontinuální pokles intenzity úmrtnosti okres Blansko, kde hodnota standardizované míry úmrtnosti celkově poklesla zhruba o polovinu, konkrétně z 531,5 na 235 zemřelých mužů, resp. z 311,1 na 156,9 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel. Mezi další okresy s vysokou úrovní úmrtnosti u obou pohlaví v letech 1997–2003 patřila Karviná a Kroměříž, jež byla v následujících letech nahrazena Znojmem.

Mezi okresy s nejnižší intenzitou úmrtnosti v jednotlivých obdobích (Příloha 23) se z největších městských regionů umístilo u obou pohlaví pouze Hlavní město Praha, a to až ve dvou posledních obdobích. Mezi regiony s dlouhodobě nejnižší intenzitou úmrtnosti na AIM patřily dále u mužů i žen okresy Olomouc a Zlín. Poněkud překvapivá byla nízká intenzita úmrtnosti v letech 1997–2003 a 2004–2010 v okrese Sokolov (pokles z 139,9 na 80,6 zemřelých mužů, resp. z 58,9 na 32 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel).

### 6.1.3 Chronická ischemická choroba srdeční (I25)

Intenzita úmrtnosti mužů a žen na chronickou formu ICHS na národní úrovni v průběhu let 1997–2017 vzrostla (na rozdíl od AIM), a to i vlivem metodologických změn v určování základní příčiny smrti. Na regionální úrovni byla intenzita úmrtnosti vždy vyšší u mužů. Mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 byl zaznamenán nárůst intenzity úmrtnosti celkem v 64 okresech u mužů a 59 okresech u žen, pokles pak ve 13, resp. 18 okresech). Po prvotním růstu mezi prvním a druhým obdobím se intenzita úmrtnosti mezi druhým a třetím obdobím naopak snížila ve 27 okresech u mužů a 38 okresech u žen. V průběhu všech tří dílčích období regionální variabilita mírně klesala u obou pohlaví, přičemž hlavní část tohoto poklesu byla realizována mezi lety 1997–2003 a 2004–2010. Po celou dobu se regionální variabilita pohybovala u obou pohlaví na takřka identické úrovni, viz tab. 5.

**Tab. 5: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na chronickou ischemickou chorobu srdeční, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

I25	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	257,9	316,5	317,7	182,0	229,9	222,2
Minimum	108,3	195,5	194,6	89,2	139,8	131,1
Maximum	526,6	517,5	506,1	448,3	375,2	353,0
Variační rozpětí	418,3	322,0	311,5	359,1	235,4	221,9
Směrodatná odchylka	79,6	65,9	57,2	56,7	47,1	43,1
Variační koeficient (%)	30,3	20,6	17,6	30,3	20,2	19,1

**Zdroj:** vlastní výpočty

Během sledovaných období docházelo u mužů i žen k obdobným proměnám prostorového rozložení intenzit úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční v okresech (Přílohy 24, 25 a 26). Do oblastí s vyšší úmrtností mužů a žen se dlouhodobě řadila většina okresů současného Moravskoslezského, Olomouckého, Zlínského, Ústeckého, Libereckého a Středočeského kraje a kraje Vysočina. Naopak nejpříznivější úmrtnostní poměry, přes rostoucí intenzitu úmrtnosti mezi jednotlivými obdobími, panovaly u obou pohlaví ve vybraných okresech (jejichž počet se postupem času zvyšoval) Pardubického, Královéhradeckého, Jihočeského a Jihomoravského kraje. Proměnlivým vývojem prošla situace zejména v okresech Plzeňského a Karlovarského kraje, které si po prvotním vylepšení svého postavení mezi lety 1997–2003 a 2004–2010 opět částečně pohoršily. U mužů i žen do určité míry též platilo, že okresy s nižší intenzitou úmrtnosti na akutní formu ICHS se zároveň řadily mezi okresy s vyšší intenzitou úmrtnosti na formu chronickou (např. Šumperk, Olomouc) a naopak (např. České Budějovice).

Relativní pokles standardizované míry úmrtnosti mezi prvním a druhým obdobím (graficky viz Příloha 27), dosáhl maxima u mužů v okresech Šumperk (o 30,7 %), Jeseník (o 30,6 %) a Tábor (o 30,4 %). U žen největší snížení zaznamenaly okresy Šumperk (o 40,6 %), Tábor (o 39,7 %) a Třebíč (o 21 %). Výrazný relativní nárůst standardizované míry úmrtnosti vykázaly u obou pohlaví tři populačně nejsilnější městské regiony, konkrétně Hlavní město Praha (o 26,2 % u mužů a o 33,2 % u žen), Brno-město (o 57,1 % u mužů a o 41,9 % u žen) a Ostrava-město (o 48 % u mužů a o 67,1 % u žen). K celkově největšímu navýšení došlo u mužů i žen v okresech Blansko (o 180,4, resp. 180,6 %) a Karviná (o 100,3, resp. 138 %), doplňovaných okresy Cheb (o 96,5 %) v případě mužů a Znojmo (o 98,5 %) v případě žen.

Mezi okresy s nejvyššími hodnotami standardizované míry úmrtnosti na chronickou formu ICHS (Příloha 28) za jednotlivá sledovaná období se pokaždé umístil okres Zlín, a to jak u mužů (celkový pokles z 476,6 na 419,8 zemřelých na 100 tis. obyvatel), tak u žen (celkový pokles z 328,8 na 296,6 zemřelých na 100 tis. obyvatel). U obou pohlaví v letech 1997–2003 a 2004–2010 mezi regiony s nejvyšší intenzitou úmrtnosti převažovaly moravské okresy nad českými. Tato situace se však v posledním sledovaném období s přispěním podkrušnohorských okresů Louny, Sokolov a Teplice otočila. Z českých okresů se u žen též dlouhodobě na vyšších příčkách umisťoval okres Rakovník.

Zatímco v období 1997–2003 se mezi regiony s nejnižšími hodnotami standardizované míry úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční (Příloha 28) na prvních příčkách umístily moravské okresy Blansko a Znojmo (méně než 152 zemřelých mužů a méně než 105 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel), v následujících obdobích se na prvních místech objevovaly již jen okresy z Čech (výjimku tvořilo u mužů Brno-město v letech 2004–2010).

#### 6.1.4 Jiné formy srdečního onemocnění (I30–I52)

Vývoj úmrtnosti na tuto skupinu onemocnění byl do značné míry ovlivněn vývojem úmrtnosti na významnou dílčí diagnózu selhání srdce (I50). V letech 1997–2017 doznal absolutní počet případů i intenzita úmrtnosti na tuto skupinu onemocnění na národní úrovni skokového růstu, což se projevilo i na podobném vývoji na úrovni regionální. Některé okresy zaznamenaly mezi lety 1997–2003 a 2004–2010 nejprve pokles, v navazujícím období 2011–2017 pak opětovný růst na úroveň blízkou či vyšší než ve výchozím období. Intenzita úmrtnosti (u mužů vyšší v 75–76 okresech)

mužů i žen mezi hraničními obdobími analýzy vzrostla celkem v 75 okresech a poklesla ve 2 okresech (Náchod a Pardubice). Klesající regionální variabilita sledovaného ukazatele po celá tři dílčí období vykazovala u obou pohlaví velmi podobnou úroveň, jež se postupně snížila o zhruba 23 p. b. (tab. 6).

**Tab. 6: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na jiné formy srdečního onemocnění, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

I30–I52	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	55,1	73,1	105,9	36,0	49,9	74,1
Minimum	18,8	29,2	60,5	12,4	20,6	39,6
Maximum	198,0	146,5	205,9	122,4	101,7	146,8
Variační rozpětí	179,2	117,3	145,4	110,0	81,1	107,2
Směrodatná odchylka	28,7	23,6	30,2	19,1	16,8	22,9
Variační koeficient (%)	51,1	31,7	28,0	52,6	32,6	30,1

**Zdroj:** vlastní výpočty

Prostorové rozložení hodnot standardizované míry úmrtnosti v okresech prošlo mezi dílčími sledovanými obdobími u obou pohlaví značnou proměnou (Přílohy 29, 30 a 31). Mezi lety 1997–2003 a 2004–2010 došlo u mužů k rozšíření okruhu okresů s vysokou intenzitou úmrtnosti na tuto skupinu nemocí (původně koncentrovaných ve východních Čechách) do oblastí severních a západních Čech a severní Moravy. V posledním období 2011–2017 se tato koncentrace přesunula do pohraničních oblastí jižních a východních Čech a severní a východní Moravy. U žen se situace mezi prvním a posledním sledovaným obdobím vyvíjela až na dílčí výjimky obdobně jako u mužů. Nejpriznivější úmrtnostní poměry u obou pohlaví dlouhodobě vykazovaly okresy středních Čech, Vysočiny a jižní Moravy.

U mužů i žen bylo zaznamenáno mezi prvním a posledním sledovaným obdobím relativní snížení intenzity úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění (Příloha 32) pouze v okresech Pardubice (o 42,8 %, resp. o 24,5 %) a Náchod (o 0,7 %, resp. o 0,3 %). Nejmenší relativní nárůst intenzity úmrtnosti zaznamenal u mužů okres Kutná Hora (o 0,9 %), u žen pak okres Karlovy Vary (o 11,6 %). Naopak největší relativní nárůst u mužů proběhl v okresech Vsetín (o 567,8 %), Šumperk (o 484,3 %) a Rakovník (o 461,4 %), u žen poté v okresech Šumperk (o 866,5 %), Tábor (o 475,4 %) a Vsetín (o 447,9 %). Takto velké nárůsty byly primárně způsobeny nízkými počty událostí v prvním sledovaném období.

Z okresů s nejvyšší intenzitou úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění (Příloha 33) u obou pohlaví po dobu převažovaly regiony z území Čech. Složení okresů na prvních příčkách v jednotlivých obdobích bylo u obou pohlaví značně proměnlivé, výjimku představoval pouze okres Rychnov nad Kněžnou.

I mezi okresy s nejnižší intenzitou úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění (Příloha 33) docházelo mezi jednotlivými obdobími u mužů i žen ke značným obměnám. V těchto okresech navíc nebyl trend růstu hodnot mezi prvním a druhým obdobím narušen, ale kontinuálně pokračoval (u mužů např. okres Příbram, kde hodnota standardizované míry úmrtnosti narostla mezi prvním a třetím obdobím z 31,5 na 70,3 zemřelých na 100 tis. obyvatel).

### 6.1.5 Cévní nemoci mozku (I60–I69)

Cévní nemoci mozku v Česku dlouhodobě představují v rámci NOS druhou nejčastější (po ICHS) příčinu úmrtí. Také nemocnost na cévní nemoci mozku zůstává i nadále poměrně vysoká. Z hlediska vývoje úmrtnosti tvoří nejdůležitější součást této skupiny diagnóz podskupina CMP (I60–I64) neboli iktů. V období let 1997–2017 u obou pohlaví výrazně poklesly hodnoty standardizovaných měr úmrtnosti na cévní nemoci mozku (u mužů vyšší v 70–72 okresech), a to ve všech 77 okresech. S klesající intenzitou úmrtnosti zároveň kontinuálně mírně rostla její regionální variabilita, celkově se mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 navýšila o necelé 4 p. b. u mužů, resp. o téměř 5 p. b. u žen. V jednotlivých sledovaných obdobích se úroveň regionální variability u mužů a žen lišila jen minimálně (tab. 7).

**Tab. 7: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na cévní nemoci mozku, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

I60–I69	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	307,4	214,3	134,5	264,1	183,8	113,1
Minimum	162,5	139,8	85,9	166,7	95,0	68,6
Maximum	563,5	548,1	332,7	472,5	429,5	297,3
Variační rozpětí	400,9	408,3	246,8	305,9	334,5	228,7
Směrodatná odchylka	77,7	62,4	40,0	67,8	52,7	34,8
Variační koeficient (%)	23,7	27,0	27,7	24,0	26,8	28,8

**Zdroj:** vlastní výpočty

Prostorové rozložení intenzity úmrtnosti na cévní nemoci mozku (Přílohy 34, 35 a 36) vykazovalo v průběhu sledovaných období u mužů i u žen podobný vývojový trend. Ve výchozím období se vysoké hodnoty standardizované míry úmrtnosti koncentrovaly převážně do okresů severních, středních a západních Čech, Českomoravské vrchoviny a jihu Moravy. I přes znatelný celkový pokles okresních intenzit úmrtnosti platil v podstatě stejný stav i v následujícím období. V posledním období byly regionální hotspoty nejvyšších hodnot standardizované míry úmrtnosti tvořeny zejména redukováným počtem (oproti minulým obdobím) příhraničních okresů západních, severních, východních Čech a jižní Moravy. Nižší intenzity úmrtnosti na cévní nemoci mozku bylo možno v průběhu všech tří období a u obou pohlaví pozorovat zejména u postupně rostoucího počtu okresů na východě a jihu Čech a na severní, střední a částečně i jižní Moravě. Dále bylo příznivých hodnot nepřekvapivě dosahováno též v jádrových okresech Ostrava-město, Brno-město a Hlavní město Praha. K příznivější úmrtnostní situaci pravděpodobně do značné míry přispívala zvýšená koncentrace specializovaných zařízení lékařské péče (klíčové pro akutní případy) právě do těchto územních jednotek. Podprůměrné úmrtnosti na sledovaná onemocnění střídavě dosahovaly i okresy současného Karlovarského kraje, i zde je možno uvažovat o vlivu iktových center nemocnic v Sokolově a v Karlových Varech.

Relativní změny standardizovaných měr úmrtnosti na cévní nemoci mozku mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 v jednotlivých okresech u mužů a žen jsou v grafické formě obsahem Přílohy 37. K nejvýznamnějšímu relativnímu poklesu standardizované míry úmrtnosti došlo u mužů v okresech Blansko (o 76,6 %), Hodonín (o 71,6 %) a Prachatice (o 71,2 %). U žen se výši poklesu na druhé místo mezi okresy Blansko (o 76,6 %) a Prachatice (o 71,4 %) umístil okres Karlovy Vary (o 75,8 %).



Naopak nejmenší relativní pokles u mužů zaznamenaly okresy Náchod (o 18,3 %), Sokolov (o 24,5 %) a Chomutov (o 25,4 %), u žen okresy Náchod (o 23,4 %) a Chomutov (o 29,7 %) doplňoval okres Most (o 31,7 %).

Nejvyšší intenzitu úmrtnosti mužů i žen na cévní nemoci mozku (Příloha 38) vykazovaly ve všech sledovaných obdobích téměř výhradně okresy příhraniční, zejména z oblasti severních a západních Čech. Z vnitrozemských okresů byly u mužů zastoupeny pouze okresy Benešov (2004–2010) a Mělník (2011–2017), u žen pak Benešov (1997–2010) a Louny (2011–2017). I v rámci obecného trendu kontinuálního poklesu okresních úrovní úmrtnosti docházelo k dočasným výkyvům, viz okres Most u mužů. Celkově se mezi prvním a posledním analyzovaným obdobím standardizovaná míra úmrtnosti ve vedoucích okresech snížila ze zhruba 435–564 na 205–333 zemřelých na 100 tis. obyvatel u mužů, resp. z 387–473 na 166–297 zemřelých na 100 tis. obyvatel u žen.

I u okresů s nejnižšími hodnotami standardizované míry úmrtnosti na cévní nemoci mozku (Příloha 38) bylo možno sledovat v jednotlivých obdobích u obou pohlaví značný překryv. Na prvních příčkách se opakovaně objevovaly okresy Sokolov, Mladá Boleslav, Ostrava-město či Blansko, a to u obou pohlaví. Hlavní město Praha mezi šestici okresů s nejnižšími mírami úmrtnosti na cerebrovaskulární onemocnění proniklo pouze u mužů v posledním sledovaném časovém intervalu.

### 6.1.6 Ateroskleróza (I70)

Trend vývoje úmrtnosti na aterosklerózu byl vlivem častých metodologických zásahů do statistiky problematicky analyzovatelný, a to jak na národní, tak i na okresní úrovni. Intenzita úmrtnosti na aterosklerózu (vyšší u mužů v 62–70 letech) se v průběhu sledovaných období významně snižovala ve všech 77 okresech, a to u obou pohlaví. Tento průběh byl do velké míry dán změnami ve statistice a s tím spojeným poklesem registrovaných případů úmrtí na aterosklerózu (z vysokých výchozích hodnot). Vysoká meziregionální variabilita intenzity úmrtnosti (tab. 8) u mužů i u žen mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 nadále narůstala.

**Tab. 8: Ukazatele variability standardizované míry úmrtnosti (na 100 tis. ob.) na aterosklerózu, okresy Česka, muži a ženy, 1997–2017**

I70	Muži			Ženy		
	1997–2003	2004–2010	2011–2017	1997–2003	2004–2010	2011–2017
Česko	238,4	131,2	31,8	198,2	103,8	26,0
Minimum	66,7	45,2	11,5	57,4	45,4	10,5
Maximum	417,2	311,7	81,3	300,0	225,2	55,3
Variační rozpětí	350,5	266,5	69,8	242,6	179,8	44,9
Směrodatná odchylka	76,3	50,9	14,9	59,5	36,7	10,7
Variační koeficient (%)	34,5	38,8	45,1	32,2	35,0	40,3

**Zdroj:** vlastní výpočty

Prostorové rozložení hodnot standardizované míry úmrtnosti na aterosklerózu za vymezené roky utvářelo pro muže i ženy podobné regionální vzorce (Přílohy 39, 40 a 41). Mezi prvním a posledním sledovaným obdobím došlo u obou pohlaví k postupné difuzi i částečné relokaci nejnižších hodnot standardizované míry úmrtnosti ze shluků okresů primárně na západě, severu,

severovýchodě a středu Čech směrem dále na do oblastí jižních Čech, Českomoravské vysočiny a jihomoravského pohraničí. Vyšší intenzitu úmrtnosti stabilně vykazovaly dílčí okresy v rámci severočeského a severomoravského pohraničí, středočeské okresy Mladá Boleslav a Nymburk či území Brna-města a přilehlého okolí.

Největší relativní pokles standardizované míry úmrtnosti na aterosklerózu mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 (Příloha 42) vykázaly u mužů okresy Praha-východ (o 94,7 %), Havlíčkův Brod (o 93,9 %) a Domažlice (o 92,9 %), u žen pak Prahu-východ (o 94,4 %) následovaly okresy Žďár nad Sázavou (o 94,3 %) a České Budějovice (o 94 %). Nejmenší relativní pokles standardizované míry úmrtnosti proběhl u mužů v okresech Rokycany (o 61,1 %), Šumperk (o 64,8 %) a Kroměříž (o 65,1 %), u žen Kroměříž (o 65,7 %) a Šumperk (o 63,3 %) předstihl okres Tachov (o 60,3 %).

V období 1997–2003 se nejvyšší zjištěné hodnoty standardizované míry úmrtnosti na aterosklerózu pohybovaly v intervalu 327,5–417,2 zemřelých mužů a 276,6–300 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel (Příloha 43). Výrazný pokles hodnot i rozmezí těchto intervalů nastal mezi lety 2004–2010 a 2011–2017, konkrétně z 210,9–311,7 na 55,7–81,3 zemřelých mužů a ze 158,2–225,2 na 44,3–55,3 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel. Zatímco šestice vedoucích okresů byla v letech 1997–2003 u obou pohlaví totožná (byť v odlišném pořadí), v následujících obdobích počet společných okresů postupně klesal.

V případě okresů s nejnižší intenzitou úmrtnosti na aterosklerózu (Příloha 43) se v jednotlivých časových obdobích počty okresů totožných pro obě pohlaví střídavě pohybovaly mezi čtyřmi a dvěma. U mužů i žen se na prvních příčkách v průběhu let 1997–2017 udržel pouze okres Třebíč, kde intenzita úmrtnosti postupně poklesla ze 76,3 na 15,3 zemřelých mužů a ze 62,5 na 11,3 zemřelých žen na 100 tis. obyvatel.

## 6.2 Faktorová a shluková analýza

Pro účely rozdělení okresů Česka do shluků dle vybraných úmrtnostních charakteristik za analyzovaná období 1997–2003 a 2011–2017 bylo využito metod FA a SA s cílem zjistit, zda se okresy hodnotami sledovaných ukazatelů navzájem podobají či naopak od sebe odlišují. Ve vstupních souborech pro každé z analyzovaných období bylo zahrnuto celkem 8 ukazatelů úmrtnosti (pro každý z nich pak hodnoty za muže a ženy). Samotné hierarchické SA předcházela FA. Hlavním důvodem pro její použití bylo odstranění případných vzájemných korelací (multikolinearity) mezi vstupními ukazateli a získání bezrozměrných čísel, nezávislých na jednotkách měření.

Do FA vstupovaly, zvláště za muže a ženy, proměnné: *naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let, dále pak standardizované míry úmrtnosti na AIM, chronickou ischemickou chorobu srdeční, jiné formy srdečního onemocnění, cévní nemoci mozku, aterosklerózu a ostatní NOS*.

FA byly provedeny zvláště pro obě období. Jednotlivé proměnné spolu silně korelovaly, jevíly se tak jako pro FA vhodné. Bartlettův test vyšel statisticky významný, se signifikancí nižší než 0,05, umožňující zamítnutí nulových hypotéz o tom, že proměnné v základních souborech na sobě navzájem nezávisí. Podobně KMO testy, porovnávající významnosti normálních a parciálních korelací, dosahovaly hodnot vyšších než 0,5 (konkrétně 0,561 pro období 1997–2003 a 0,587 pro období 2011–2017), značící vhodnost proměnných pro FA. Z tabulek komunalit (v práci

neuvedeny), popisujících vysvětlenou variabilitu v jednotlivých proměnných, byla patrná celkově vysoká úroveň zachování informací z původních proměnných.

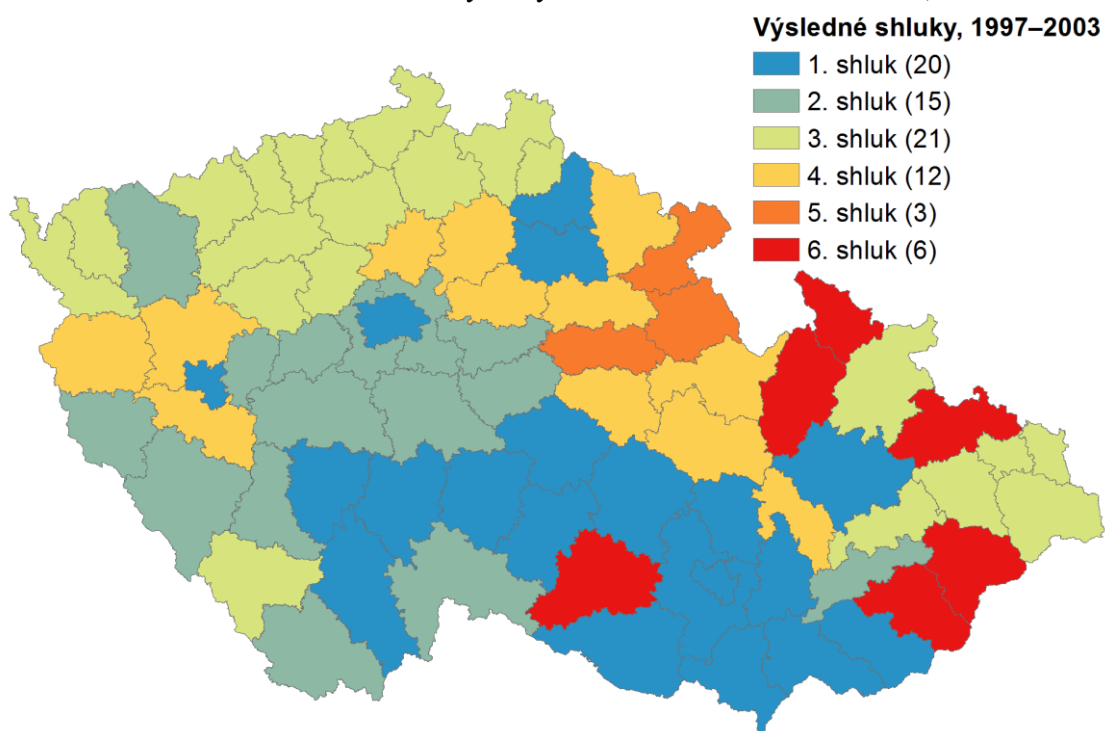
Ze vstupních proměnných bylo pro každé z období vytvořeno 6 nových proměnných (faktorů). Provedením rotace Varimax byly získány rotované faktorové zátěže (Příloha 44), informující o těsnosti korelace mezi faktorem a každou ze vstupních proměnných. Hodnoty faktorových zátěží vstupních proměnných se mezi oběma pohlavími odlišovaly jen nepatrně, tzn. že rozdíly v mírách korelace mezi vstupními proměnnými (za muže a za ženy) a novými proměnnými byly minimální (platné pro obě analyzovaná období). Informace o tom, jakými proměnnými a jak byly syceny nově vzniklé faktory, jsou též uvedeny v Příloze 44.

Ze vstupních proměnných bylo FA pro každé z analyzovaných období vytvořeno 6 faktorů, které vstoupily do SA. Interpretace výsledků SA je z důvodu využití faktorů poněkud obtížnější. Úmrtnostní charakteristiky výsledných shluků okresů byly odvozeny od průměrných hodnot faktorových skóre pro dané shluky (Příloha. 45), a to na základě informací o tom, jakými proměnnými a jak (kladně či záporně) byly jednotlivé faktory syceny (Příloha 44).

### 6.2.1 Typologie regionů v období let 1997–2003

Po provedení SA bylo rozhodnuto na základě řezu dendogramem (Příloha 46) o rozdělení okresů Česka do celkem šesti shluků (obr. 10).

**Obr. 10: Shlukování okresů Česka dle vybraných úmrtnostních charakteristik, 1997–2003**



**Zdroj:** vlastní zpracování

**První shluk** byl tvořen celkem 20 okresy. V prostorovém vyjádření byla největší část tohoto shluku zformována do souvislého území zahrnujícího okresy Jihomoravského kraje, Vysočiny (vyjma Třebíče) a západní poloviny Jihočeského kraje (vyjma Jindřichova Hradce). Ke shluku dále náležely v územně izolované formě jádrové regiony Hlavního města Prahy, Plzně-města a Olomouce. Zbýlé okresy byly situovány na rozhraní rozvojové oblasti (Jičín) a pohraniční

periferie (Semily). Okresy prvního shluku se vyznačovaly vysokou nadějí dožití při narození a v přesném věku 65 let, vyšší mírou úmrtnosti na AIM a aterosklerózu, a naopak nižší mírou úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční, jiné formy srdečního onemocnění a ostatní NOS. Jen průměrných hodnot dosahovala míra úmrtnosti na cévní nemoci mozku.

Všech 15 okresů **druhého shluku** bylo s výjimkou Kroměříže lokalizováno v oblasti Čech. Shluk zahrnoval rozvojové oblasti v zázemí velkých měst (např. Rokycany, Praha-východ, Praha-západ), vnitřní periferie (např. Strakonice) a více (Karlovy Vary) i méně (Český Krumlov) rozvinuté pohraniční regiony (klasifikace dle Šimon 2017). Shluk charakterizovaly průměrné hodnoty naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let a měr úmrtnosti na AIM, chronickou ischemickou chorobu srdeční a aterosklerózu. Podprůměrné byly míry úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění, na cévní nemoci mozku pak nadprůměrné. Ve srovnání s dalšími shluky byla výrazně vyšší míra úmrtnosti na ostatní NOS.

Z hlediska počtu okresů byl **třetí shluk** s 21 okresy shlukem největším, zahrnujícím zejména staré průmyslové a strukturálně postižené regiony v rámci Moravskoslezského, Libereckého, Ústeckého, Karlovarského a severozápadu Středočeského kraje. Poměrně výrazně byl od zbytku shluku územně separován příhraniční a hospodářsky slabý okres Prachatice, taktéž spíše průmyslového charakteru. Shluk charakterizovaly nejnižší (v porovnání s ostatními shluky) hodnoty naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let, nižší míry úmrtnosti na cévní nemoci mozku a ostatní NOS, průměrné míry úmrtnosti na AIM a jiné formy srdečního onemocnění. Nadprůměrná byla míra úmrtnosti na aterosklerózu.

Dvanáct okresů **čtvrtého shluku** zahrnovalo rozvojové oblasti Plzeňského (Plzeň-sever, Plzeň-jih), Středočeského (Mladá Boleslav) a Královéhradeckého (Hradec Králové) kraje, stejně jako i hospodářsky slabá či periferní území (např. Svitavy, Tachov; dle Šimon 2017). V těchto okresech byla zaznamenána vyšší naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let a též nadprůměrná míra úmrtnosti na cévní nemoci mozku a ostatní NOS. Míry úmrtnosti na AIM, chronickou ischemickou chorobu srdeční, jiné formy srdečního onemocnění a aterosklerózu zůstaly průměrnými.

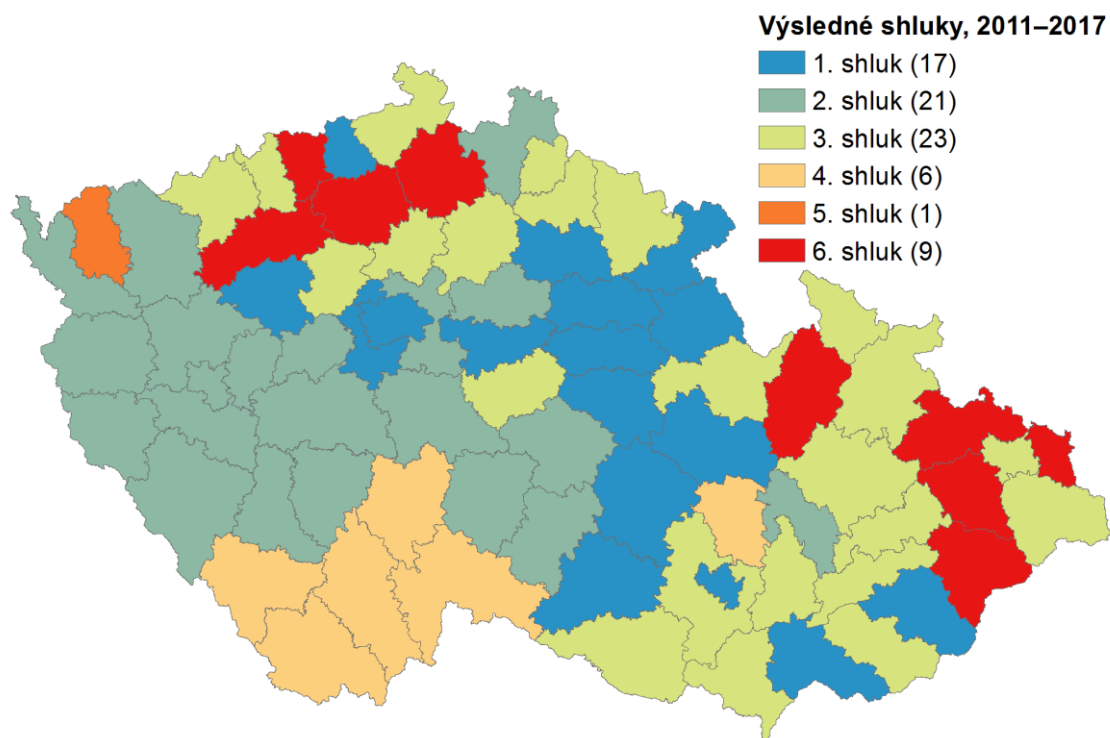
**Pátý shluk** představoval spojitě území tří okresů na severovýchodě Čech (Pardubice, Rychnov nad Kněžnou a Náchod), vyznačující se vysokou nadějí dožití při narození a v přesném věku 65 let, nižší mírou úmrtnosti na AIM a cévní nemoci mozku. Velmi vysoká byla míra úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění, pouze lehce zvýšená pak na chronickou ischemickou chorobu srdeční a ostatní NOS. Míra úmrtnosti na aterosklerózu dosahovala pouze průměrné úrovně.

Do posledního, **šestého shluku**, bylo zařazeno 6 moravských okresů. Shluk pokrýval jak oblasti rozvojové (Zlín, Opava), tak oblasti nerozvojové (Šumperk, Jeseník). Šestý shluk se od ostatních nejvíce odlišoval výrazně nižšími mírami úmrtnosti na AIM, cévní nemoci mozku, aterosklerózu a ostatní NOS. Podprůměrné byly též míry úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění. Nadprůměrných hodnot dosahovala pouze míra úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční, hodnot průměrných pak naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let.

### 6.2.2 Typologie regionů v období let 2011–2017

Po provedení druhé SA bylo na základě řezu dendogramem (Příloha 47) rozhodnuto o rozdělení okresů Česka do šesti shluků (obr. 11), **typologicky odlišných** (vycházejících z jiných faktorů) od shluků z předcházejícího období.

**Obr. 11: Shlukování okresů Česka dle vybraných úmrtnostních charakteristik, 2011–2017**



**Zdroj:** vlastní zpracování

Ze 17 okresů **prvního shluku** se jich nejvíce koncentrovalo na severovýchodě Čech a v oblasti Českomoravské vrchoviny. Do shluku patřily okresy spadající jak do jádrových oblastí Česka (Hlavní město Praha, Praha-západ, Hradec Králové, Pardubice, Brno-město), tak do oblastí nerozvojových (např. Hodonín, Rychnov nad Kněžnou). Zajímavou se též ukázala příslušnost Ústí nad Labem a Rakovníka k danému shluku. Shluk se vyznačoval celkově nejprůzračnějšími charakteristikami sledovaných ukazatelů, konkrétně vyššími hodnotami naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let, nižšími mírami úmrtnosti na AIM, chronickou ischemickou chorobu srdeční, jiné formy srdečního onemocnění, cévní nemoci mozku a aterosklerózu. Míry úmrtnosti na ostatní NOS zůstaly průměrné.

**Druhý shluk** tvořil jeden moravský (Prostějov) a dvacet českých okresů. Česká část shluku zahrnovala území krajských sídel (Plzeň-město, Karlovy Vary, Liberec, Jihlava), velkou část jejich spádových oblastí a částečně též zázemí Hlavního města Prahy. Mezi společné znaky dotčených okresů patřila nadprůměrná naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let, dále nižší míry úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční, jiné formy srdečního onemocnění a aterosklerózu. Průměrných hodnot nabývaly míry úmrtnosti na AIM, cévní nemoci mozku a ostatní NOS.

**Třetí shluk** (23 okresů) zahrnoval oblasti jádrového charakteru (Olomouc, Brno-venkov), průmyslová centra Ostravska (Ostrava-město, Frýdek-Místek), severních (Chomutov, Most) či středních (Kladno, Mladá Boleslav) Čech. Ke shluku náležely též regiony spíše periferního

(Šimon 2017) charakteru s významnějším zastoupením zemědělské výroby (např. Znojmo) i bez ní (např. Jeseník). Shluk dosahoval jen průměrné naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let. Průměrné byly též míry úmrtnosti na AIM, chronickou ischemickou chorobu srdeční a ostatní NOS. Vysoká byla míra úmrtnosti na aterosklerózu (nejvyšší ze všech shluků), zvýšená pak na cévní nemoci mozku. Míry úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění zůstaly podprůměrnými.

Šest okresů **čtvrtého shluku** se až na výjimku (Blansko) koncentrovalo do jihočeské oblasti. Opět zde byly zastoupeny jak jádrové regiony (České Budějovice), tak regiony spíše nerozvojové (např. Český Krumlov). Okresy čtvrtého shluku vykazovaly nadprůměrnou naději dožití při narození a v přesném věku 65 let, výrazně vyšší míru úmrtnosti na AIM a jiné formy srdečního onemocnění či též zvýšenou míru úmrtnosti na ostatní NOS. Nižších měr úmrtnosti naopak okresy dosahovaly u chronické ischemické choroby srdeční, cévních nemocí mozku a aterosklerózy.

**Pátý shluk** byl tvořen pouze okresem Sokolov, vyznačujícím se znatelně podprůměrnou nadějí dožití při narození a v přesném věku 65 let, vysokou mírou úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční a ostatní NOS. Okres též vykazoval nadprůměrné míry úmrtnosti na AIM a aterosklerózu. Míry úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění a cévní nemoci mozku dosahovaly hodnot podprůměrných.

Do posledního, **šestého shluku**, byly zařazeny čtyři severočeské průmyslové okresy a pět, taktéž průmyslově orientovaných, okresů ležících při obou stranách moravsko-slezského pomezí. Podobně jako v případě Sokolova i okresy šestého shluku charakterizovala vysoká míra úmrtnosti na chronickou ischemickou chorobu srdeční a výrazně nižší naděje dožití při narození a v přesném věku 65 let. Shluk dále vykazoval vyšší míru úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění. Tato situace byla na druhou stranu částečně kompenzována nižšími mírami úmrtnosti na AIM, cévní nemoci mozku, aterosklerózu a ostatní NOS.

## Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo provedení analýzy vývoje úmrtnosti na skupinu NOS a její nejvýznamnější dílčí podskupiny diagnóz za období let 1997–2017, a to na úrovni celého Česka i jeho jednotlivých okresů.

Provedená analýza potvrdila, že NOS, i přes kontinuální pokles úmrtnosti na tato onemocnění, po celé sledované období let 1997–2017 představovaly nejčastější skupinu příčin smrti mužů i žen, a to na národní i okresní úrovni. Na celostátní úrovni se podíl zemřelých na NOS na celkovém počtu zemřelých mezi lety 1997 a 2017 snížil z cca 50 na 40 % u mužů a z 60 na 48 % u žen. Na úrovni jednotlivých okresů podíl NOS na celkovém počtu zemřelých mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 poklesl zhruba z 50–55 % na 40–45 % u mužů, u žen poté z 55–60 % na 50–55 %.

V letech 1997–2017 došlo na národní úrovni u obou pohlaví k zásadnímu snížení intenzity úmrtnosti na skupinu NOS. Tento vývoj byl primárně ovlivněn vývojem úmrtnosti na ICHS, cévní nemoci mozku (převážně CMP) a aterosklerózu. U ICHS bylo zásadním snížení významu AIM (výrazněji u mužů) a znatelnému posílení role chronické formy ICHS. I v důsledku několika vln metodologických změn se v průběhu sledovaného období výrazně snížila též role aterosklerózy (zejména po roce 2007), o něco méně pak cévních nemocí mozku (výrazněji u žen). Naopak hypertenzní nemoci a jiné formy srdečního onemocnění zaznamenaly po roce 2004 vzestup na významu, který byl taktéž podpořen metodologickými změnami v rámci procesu tvorby statistiky příčin smrti. Intenzita úmrtnosti na sledované NOS byla v průběhu let 1997–2017 vždy nezanedbatelně vyšší u mužů než u žen, přestože docházelo k pozvolné redukci mužské nadúmrtnosti. V důsledku snižování této nadúmrtnosti bylo u mužů dosaženo výraznějšího poklesu intenzity úmrtnosti na sledovaná onemocnění než u žen. Zlepšování úmrtnostních poměrů na NOS, pozorované mezi lety 1997 a 2017, se též u obou pohlaví pozitivně odrazilo na růstu hodnot naděje dožití (při narození i v přesném věku 65 let) a jejich částečné konvergenci.

Vývoj intenzity úmrtnosti na NOS v okresech v podstatě kopíroval trendy pozorované na národní úrovni. Vzorce regionálního rozložení hodnot standardizovaných měr úmrtnosti sledovaných příčin smrti vykazovaly v čase u mužů i žen do velké míry podobné rysy. Mezi lety 1997–2003 a 2011–2017 se intenzita úmrtnosti na skupinu NOS (po celou dobu vyšší u mužů) snížila ve všech okresech a u obou pohlaví. Ve všech okresech a u obou pohlaví poklesla intenzita úmrtnosti i u cévních nemocí mozku (u mužů vyšší v 70–72 okresech) a aterosklerózy (u mužů v letech 1997–2003 vyšší v 70 okresech, v letech 2011–2017 pak v 62 okresech). U ICHS jako celku intenzita úmrtnosti (vždy vyšší u mužů) poklesla u mužů a žen v 64, resp. v 55 okresech. Zajímavý byl též vývoj u jejich klíčových podskupin. Zatímco v případě AIM intenzita úmrtnosti (vždy vyšší u mužů) poklesla

u mužů v 77 a u žen v 76 (vyjma Sokolova) okresech, u chronické formy ICHS (vždy vyšší u mužů) došlo naopak k celkovému nárůstu intenzity úmrtnosti v 64 okresech u mužů a v 59 okresech u žen. Taktéž intenzita úmrtnosti na jiné formy srdečního onemocnění (u žen vyšší mezi sledovanými lety pouze v okrese Český Krumlov) vzrostla u obou pohlaví celkem v 75 okresech (shodně vyjma Náchoda a Pardubic).

Na základě výsledků FA a SA bylo zjištěno, že v obou analyzovaných dílčích obdobích v rámci let 1997–2017 skutečně došlo ke shlukování okresů Česka na základě vnitřních podobností a současně vnějších odlišností vybraných úmrtnostních charakteristik za obě pohlaví. V každém z obou období (1997–2003 a 2011–2017) bylo identifikováno šest jedinečných shluků okresů. Jelikož však byly výsledné shluky pro obě časová období vymezeny typologicky odlišně, jejich přímé srovnání v čase není možné. V letech 1997–2003 se nejvíce okresů (21) agregovalo do třetího shluku, zahrnujícího převážně staré průmyslové či strukturálně postižené okresy na území současného Moravskoslezského, Libereckého, Ústeckého, Karlovarského a severozápadu Středočeského kraje. I v následujícím období 2011–2017 spadalo nejvíce okresů (21) do třetího (typologicky odlišného) shluku, pokrývajícího především některá jádrová území (např. Olomouc, Brno-venkov) a průmyslové regiony na Ostravsku (Ostrava-město, Frýdek-Místek) a v severních (Chomutov, Most) či středních (Kladno, Mladá Boleslav) Čechách. Úmrtnostní charakteristiky okresů spadajících do jednotlivých shluků byly uvedeny v podkapitole 6.3.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALBERT, M. A., R. J. GLYNN, J. BURING, et al., 2006. Impact of traditional and novel risk factors on the relationship between socioeconomic status and incident cardiovascular events. *Circulation*. **114**(24), 2619–2626. ISSN 0009-7322.
- ANDA, R., D. WILLIAMSON, D. JONES, et al., 1993. Depressed affect, hopelessness, and the risk of ischemic heart disease in a cohort of U.S. adults. *Epidemiology* [online]. **4**(4), 285–294 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1097/00001648-199307000-00003. ISSN 1044-3983. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00001648-199307000-00003>
- ANDERSON, K. M., P. W. WILSON, P. M. ODELL, et al., 1991. An updated coronary risk profile. A statement for health professionals. *Circulation*. **83**(1), 356–362. ISSN 0009-7322.
- ANDREEV, E. M., E. NOLTE, V. M. SHKOLNIKOV, et al., 2003. The evolving pattern of avoidable mortality in Russia. *International Journal of Epidemiology* [online]. **32**(3), 437–446 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1093/ije/dyg085. ISSN 1464-3685. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ije/article-lookup/doi/10.1093/ije/dyg085>
- ANTOŠOVÁ, D. a M. KODL, 2014. *Zpráva o zdraví obyvatel České republiky*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 155 s. ISBN 978-80-85047-49-3. Dostupné také z: [http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/zprava-o-zdravi-obyvatel-ceske-republiky2014-\\_9420\\_3016\\_5.html](http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/zprava-o-zdravi-obyvatel-ceske-republiky2014-_9420_3016_5.html)
- ASTRUP, A., J. DYERBERG, P. ELWOOD, et al., 2011. The role of reducing intakes of saturated fat in the prevention of cardiovascular disease: where does the evidence stand in 2010? *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **93**(4), 684–688 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.3945/ajcn.110.004622. ISSN 0002-9165. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ajcn/article/93/4/684/4597646>
- BARKER, D., 1990. The fetal and infant origins of adult disease. *BMJ* [online]. **301**(6761), 1111–1111 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1136/bmj.301.6761.1111. ISSN 0959-8138. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.301.6761.1111>
- BENOWITZ, N. L., G. A. FITZGERALD, M. WILSON, et al., 1993. Nicotine effects on eicosanoid formation and hemostatic function: comparison of transdermal nicotine and cigarette smoking. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. **22**(4), 1159–1167 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/0735-1097(93)90431-Y. ISSN 0735-1097. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/073510979390431Y>

- BOBÁK, M. a M. MARMOT, 1996. East-West mortality divide and its potential explanations: proposed research agenda. *BMJ* [online]. **312**(7028), 421–425 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1136/bmj.312.7028.421. ISSN 0959-8138. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.312.7028.421>
- BONNEUX, L. G., C. C. HUISMAN a J. A. DE BEER, 2010. Mortality in 272 European regions, 2002–2004. An update. *European Journal of Epidemiology* [online]. **25**(2), 77–85 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1007/s10654-009-9415-y. ISSN 0393-2990. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10654-009-9415-y>
- BOSÁKOVÁ, L., K. ROSIČOVÁ, D. FILÁKOVSKÁ BOBÁKOVÁ, et al., 2019. Mortality in the Visegrad countries from the perspective of socioeconomic inequalities. *International Journal of Public Health* [online]. **64**(3), 365–376 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1007/s00038-018-1183-6. ISSN 1661-8556. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00038-018-1183-6>
- BRUTHANS, J., 2009. Epidemiologie a prognóza cévních mozkových příhod. *Remedia*. **19**(2), 128–131. ISSN 0862-8947.
- BRUTHANS, J., 2011. Pokles úmrtnosti na ICHS a jeho hlavní příčiny. *Cor et Vasa*. **53**(4-5), 260–263. DOI: 10.33678/cor.2011.058. ISSN 00108650. Dostupné také z: <http://e-corevasa.cz/doi/10.33678/cor.2011.058.html>
- BRUTHANS, J., 2017. Studie MONICA opět v okrese Praha východ. In: *Čelákovice: oficiální portál města* [online]. 2017 [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.celakovice.cz/cs/archiv-pro-akce-a-aktuality/studie-monica-opet-v-okrese-praha-vychod.html>
- BRUTHANS, J. a D. DZÚROVÁ, 1999. Úmrtnost na nemoci oběhové soustavy v České republice po roce 1989. *Demografie*. **41**(3), 193–206. ISSN 0011-8265.
- BRUTHANS, J. a D. BRUTHANSOVÁ, 2009. Kardiovaskulární revoluce. *Demografie*. **51**(3), 182–189. ISSN 0011-8265.
- BRUTHANS, J., R. CÍFKOVÁ, V. LÁNSKÁ, et al., 2012. Explaining the decline in coronary heart disease mortality in the Czech Republic between 1985 and 2007. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. **21**(7), 829–839 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1177/2047487312469476. ISSN 2047-4873. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2047487312469476>
- BUCHOW, H., E. CAYOTTE a L. AGAFITEI, 2012. Circulatory diseases - Main causes of death for persons aged 65 and more in Europe, 2009. *Statistics in focus* [online]. 2012, **2012**(7) [cit. 2020-06-20]. ISSN 1977-0316. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistics-in-focus/-/KS-SF-12-007>
- BULAVA, A., 2017. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 223 s. ISBN 978-80-271-0468-0.
- BULVAS, M., Z. SOMMEROVÁ a V. PROCHÁZKA, 2019. Onemocnění aorty a periferních cév. In: VOJÁČEK, J. a J. KETTNER. *Klinická kardiologie*. 4. vyd. Praha: Maxdorf, s. 831–928. ISBN 978-80-7345-600-9.

- BURCIN, B., 2008. Vývoj odvratitelné úmrtnosti v České republice v období 1990–2006. *Demografie*. **50**(1), 15–31. ISSN 0011-8265.
- BURCIN, B. a T. KUČERA, 2008a. Dlouhodobé trendy vývoje úmrtnosti obyvatel České republiky v evropském kontextu. In: *Populační vývoj České republiky 2007*. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, s. 111–125. ISBN 978-80-86561-46-2.
- BURCIN, B. a T. KUČERA, 2008b. Regionální diferenciace odvratitelné a neodvratitelné úmrtnosti v České republice a její vývoj v období 1987–2006. *Demografie*. **50**(2), 77–87. ISSN 0011-8265.
- BURCIN, B. a T. KUČERA, 2008c. Úmrtnost. In: FIALOVÁ, L., ed. *Populační vývoj České republiky 2007*. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, s. 57–71. ISBN 978-80-86561-46-2.
- BURCIN, B., K. TESÁRKOVÁ a L. ŠÍDLO, 2010. Nejpoužívanější metody vyrovnávání a extrapolace křivky úmrtnosti a jejich aplikace na českou populaci. *Demografie*. **52**(2), 77–89. ISSN 0011-8265.
- BURCIN, B., K. HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ, D. KOMÁNEK, et al., 2012a. *DeRaS documentation* [online]. Version 2. 30 s. [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <http://deras.natur.cuni.cz/en/support/>
- BURCIN, B., K. HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ a D. KOMÁNEK, et al., 2012b. *DeRaS: software tool for modelling mortality intensities and life table construction*. Prague: Charles University in Prague. Dostupné také z: <http://deras.natur.cuni.cz>
- CÍFKOVÁ, R., R. ČEŠKA a J. ŠIMON, 2019. Prevence aterosklerózy. In: VOJÁČEK, J. a J. KETTNER. *Klinická kardiologie*. 4. vyd. Praha: Maxdorf, s. 45–94. ISBN 978-80-7345-600-9.
- CÍFKOVÁ, R., S. BÝMA, R. ČEŠKA, et al., 2005. Prevence kardiovaskulárních onemocnění v dospělém věku: společné doporučení českých odborných společností. *Klinická biochemie a metabolismus*. **2005**(4), 212–224. ISSN 1210-7921. Dostupné také z: <https://www.cskb.cz/res/file/kbm/kbm-2005-13-4-212-224.pdf>
- CÍFKOVÁ, R., Z. ŠKODOVÁ, J. BRUTHANS, et al., 2010a. Longitudinal trends in cardiovascular mortality and blood pressure levels, prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the Czech population from 1985 to 2007/2008. *Journal of Hypertension* [online]. **28**(11), 2196–2203 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32833d4451. ISSN 0263-6352. Dostupné z: [https://journals.lww.com/jhypertension/Abstract/2010/11000/Longitudinal\\_trends\\_in\\_cardiovascular\\_mortality.6.aspx](https://journals.lww.com/jhypertension/Abstract/2010/11000/Longitudinal_trends_in_cardiovascular_mortality.6.aspx)
- CÍFKOVÁ, R., Z. ŠKODOVÁ, J. BRUTHANS, et al., 2010b. Longitudinal trends in major cardiovascular risk factors in the Czech population between 1985 and 2007/8. Czech MONICA and Czech post-MONICA. *Atherosclerosis* [online]. **211**(2), 676–681 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2010.04.007. ISSN 00219150. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021915010002613>

- CONROY, R., K. PYÖRÄLÄ, A. P. FITZGERALD, et al., 2003. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *European Heart Journal* [online]. **24**(11), 987–1003 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/S0195-668X(03)00114-3. ISSN 0195668X. Dostupné z: [https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1016/S0195-668X\(03\)00114-3](https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1016/S0195-668X(03)00114-3)
- CRIQUI, M. H., 1996. Alcohol and coronary heart disease: consistent relationship and public health implications. *Clinica Chimica Acta* [online]. **246**(1–2), 51–57 [cit. 2020-01-01]. DOI: 10.1016/0009-8981(96)06226-2. ISSN 00098981. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0009898196062262>
- ČSÚ, 2007a. *Demografická ročenka krajů České republiky 1991–2006* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-kraju-ceske-republiky-1991-2006-shaad9bmss>
- ČSÚ, 2007b. *Demografická ročenka okresů České republiky 1991–2006* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-okresu-ceske-republiky-1991-2006-w18icbajkg>
- ČSÚ, 2009. *Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech 1994–2008* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2009 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zemreli-podle-seznamu-pricin-smrti-pohlavi-a-veku-v-cr-krajich-a-okresech-1994-2008-jwli3mm6l5>
- ČSÚ, 2011. *Demografická ročenka České republiky 2010* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2011 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-cr-2010-wg5imclir9>
- ČSÚ, 2017a. *Demografická ročenka krajů 2007 až 2016* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-kraju-2007-az-2016>
- ČSÚ, 2017b. *Demografická ročenka okresů 2007 až 2016* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-okresu-2007-az-2016>
- ČSÚ, 2018a. *Demografická příručka 2017* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2018 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-prirucka-2017>
- ČSÚ, 2018b. *Demografická ročenka České republiky 2017* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2018, Aktualizováno 04.10.2019 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-ceske-republiky-x36hy5c4db>
- ČSÚ, 2018c. *Demografické ročenky (pramenná díla) 2009–1990* [online]. Praha: Český statistický úřad, poslední aktualizace 2018 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/casova\\_rada\\_demografie\\_2009\\_1990](https://www.czso.cz/csu/czso/casova_rada_demografie_2009_1990)

- ČSÚ, 2018d. *Demografická ročenka krajů 2008 až 2017* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-kraju>
- ČSÚ, 2018e. *Demografická ročenka okresů 2008 až 2017* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-okresu-2008-az-2017>
- ČSÚ, 2019. *Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech 2009–2018* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2019 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zemreli-podle-seznamu-pricin-smrti-pohlavi-a-veku-v-cr-krajich-a-okresech-lv8io6up9t>
- ČSÚ, 2020. *Veřejná databáze* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=home>
- DAUCHET, L., P. AMOUYEL, S. HERCBERG, et al., 2006. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *The Journal of Nutrition* [online]. **136**(10), 2588–2593 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1093/jn/136.10.2588. ISSN 0022-3166. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jn/article/136/10/2588/4746701>
- DZÚROVÁ, D., 2000. Mortality differentials in the Czech Republic during the post-1989 socio-political transformation. *Health & Place* [online]. **6**(4), 351–362 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1016/S1353-8292(00)00016-2. ISSN 13538292. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353829200000162>
- EUROPEAN HEART NETWORK, 2011. *Diet, Physical Activity and Cardiovascular Disease Prevention in Europe* [online]. Brussels: European Heart Network, 192 s. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.ehnheart.org/publications-and-papers/publications/521:diet-physical-activity-and-cardiovascular-disease-prevention.html>
- EUROPEAN HEART NETWORK, 2017. *Transforming European food and drink policies for cardiovascular health* [online]. Brussels: European Heart Network, 136 s. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.ehnheart.org/publications-and-papers/publications/1093:transforming-european-food-and-drinks-policies-for-cardiovascular-health.html>
- EUROSTAT, 2013. *Revision of the European Standard Population: Report of Eurostat's task force* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 121 s. [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.2785/11470. ISBN 978-92-79-31094-2. Dostupné z: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/69399636-1113-4a38-9ad1-269c33d0dc01/language-en>
- FIALOVÁ, L., 1998. *Dějiny obyvatelstva českých zemí*. Praha: Mladá fronta, 398 s. ISBN 80-204-0720-0.
- FIHEL, A. a M. PECHHOLDOVÁ, 2017. Between ‘Pioneers’ of the Cardiovascular Revolution and Its ‘Late Followers’: Mortality Changes in the Czech Republic and Poland Since 1968. *European Journal of Population* [online]. **33**(5), 651–678 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1007/s10680-017-9456-y. ISSN 0168-6577. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10680-017-9456-y>

- FILIPOVSKÝ, J., J. WIDIMSKÝ, J. CERAL, et al., 2012. Diagnostické a léčebné postupy u arteriální hypertenze – verze 2012. Doporučení České společnosti pro hypertenzi. *Vnitřní lékařství*. **58**(10), 785–801. ISSN 0042–773X.
- FINEGOLD, J. A., P. ASARIA a D. P. FRANCIS, 2013. Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: Statistics from World Health Organisation and United Nations. *International Journal of Cardiology* [online]. **168**(2), 934–945 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.10.046. ISSN 01675273. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167527312014210>
- FORD, E. S., U. A. AJANI, J. B. CROFT, et al., 2007. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980–2000. *New England Journal of Medicine* [online]. **356**(23), 2388–2398 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1056/NEJMsa053935. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMsa053935>
- Framingham Heart Study* [online], 2020. Framingham: Framingham Heart Study [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://framinghamheartstudy.org/>
- FRY, J. a W. FINLEY, 2005. The prevalence and costs of obesity in the EU. *Proceedings of the Nutrition Society* [online]. **64**(3), 359–362 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1079/PNS2005443. ISSN 0029-6651. Dostupné z: [https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0029665105000431/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0029665105000431/type/journal_article)
- GOLÁŇ, L., 2005. Sekundární prevence ischemické choroby srdeční. *Farmakoterapie*. **2005**(2), 164–166. ISSN 1801-1209.
- GRUNDY, S., I. BENJAMIN, G. BURKE, et al., 1999. Diabetes and cardiovascular disease. *Circulation*. **100**(10), 1134–1146. DOI: 10.1161/01.CIR.100.10.1134. ISSN 0009-7322.
- HE, F. J., C. A. NOWSON a G. A. MACGREGOR, 2006. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *The Lancet* [online]. **367**(9507), 320–326 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68069-0. ISSN 01406736. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673606680690>
- HEŘMANOVÁ, E., 1991. *Vybrané vícerozměrné statistické metody v geografii*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 133 s.
- HOLMES, M. V., C. E. DALE, L. ZUCCOLO, et al., 2014. Association between alcohol and cardiovascular disease: Mendelian randomisation analysis based on individual participant data. *BMJ* [online]. **349**, g4164 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1136/bmj.g4164. ISSN 1756-1833. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.g4164>
- HORIUCHI, S., 1997. Postmenopausal acceleration of age-related mortality increase. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. **52A**(1), B78–B92 [cit. 2020-04-05]. DOI: 10.1093/gerona/52A.1.B78. ISSN 1079-5006. Dostupné z: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-lookup/doi/10.1093/gerona/52A.1.B78>

- HOWARD, G., L. WAGENKNECHT, G. BURKE, et al., 1998. Cigarette smoking and progression of atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *JAMA* [online]. 1998, **279**(2), 119–124 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1001/jama.279.2.119. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.279.2.119>
- CHIDA, Y. a A. STEPTOE, 2009. The association of anger and hostility with future coronary heart disease. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. **53**(11), 9366–946 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.11.044. ISSN 07351097. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109708041259>
- CHOLESTEROL TREATMENT TRIALISTS' COLLABORATION, 2012. The effects of lowering LDL cholesterol with statin therapy in people at low risk of vascular disease: meta-analysis of individual data from 27 randomised trials. *The Lancet* [online]. **380**(9841), 581–590 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60367-5. ISSN 01406736. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673612603675>
- KETTNER, J., I. MÁLEK, M. HEGAROVÁ, et al., 2019. Srdeční selhání. In: VOJÁČEK, J. a J. KETTNER. *Klinická kardiologie*. 4. vyd. Praha: Maxdorf, s. 381–506. ISBN 978-80-7345-600-9.
- KIBELE, E. U. B., 2012. *Regional Mortality Differences in Germany*. Dordrecht: Springer Netherlands, 304 s. Demographic Research Monographs. ISBN 978-94-007-4431-8.
- KRETSCHMEROVÁ, T., 2006. Co je automatizované kódování příčin smrti. *Demografie*. **48**(2), 143–148. ISSN 0011-8265.
- KUČERA, M., 1994. *Populace České republiky 1918–1991*. Praha: Česká demografická společnost ve spolupráci se Sociologickým ústavem AV ČR, 198 s. ISBN 80-901674-7-0.
- KUULASMAA, K., H. TUNSTALL-PEDOE, A. DOBSON, et al., 2000. Estimation of contribution of changes in classic risk factors to trends in coronary-event rates across the WHO MONICA Project populations. *The Lancet* [online]. **355**(9205), 675–687 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/S0140-6736(99)11180-2. ISSN 01406736. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673699111802>
- LAWES, C., S. HOORN a A. RODGERS, 2008. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *The Lancet* [online]. **371**(9623), 1513–1518 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60655-8. ISSN 01406736. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673608606558>
- LEE, D., R. PATE, C. LAVIE, et al., 2014. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. **64**(5), 472–481 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.04.058. ISSN 07351097. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109714027466>

- LEGER, A. S. St., A. L. COCHRANE a F. MOORE, 1979. Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine. *The Lancet* [online]. **313**(8124), 1017–1020 [cit. 2020-01-01]. DOI: 10.1016/S0140-6736(79)92765-X. ISSN 01406736. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014067367992765X>
- MACKENBACH, J. P., 2013. Political conditions and life expectancy in Europe, 1900–2008. *Social Science & Medicine* [online]. **82**(April 2013), 134–146 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1016/j.socscimed.2012.12.022. ISSN 02779536. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0277953612008453>
- MARTÍNKOVÁ, Z., 2014. *Rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění*. Praha, 54 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií. Vedoucí práce Edvard Ehler.
- MEIER, T., K. GRÄFE, F. SENN, et al., 2018. Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. *European Journal of Epidemiology* [online]. **34**(1), 37–55 [cit. 2020-01-01]. DOI: 10.1007/s10654-018-0473-x. ISSN 0393-2990. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10654-018-0473-x>
- MESLÉ, F. a J. VALLIN, 2002. Mortalité en Europe : la divergence Est-Ouest. *Population* [online]. **57**(1), 157–197 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.3917/popu.201.0171. ISSN 0032-4663. Dostupné z: <http://www.cairn.info/revue-population-2002-1-page-171.htm?ref=doi>
- MOOKADAM, F. a H. M. ARTHUR, 2004. Social support and its relationship to morbidity and mortality after acute myocardial infarction. *Archives of Internal Medicine* [online]. **164**(14), 1514–1518 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1001/archinte.164.14.1514. ISSN 0003-9926. Dostupné z: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.164.14.1514>
- MOZAFFARIAN, D., M. B. KATAN, A. ASCHERIO, et al., 2006. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*. **354**(15), 1601–1613. DOI: 10.1056/NEJMra054035. ISSN 0028-4793. Dostupné také z: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMra054035>
- NERUŠILOVÁ, H., 2010. *Srovnávací analýza úmrtnosti na nemoci oběhového systému v Česku a ve Švédsku v období 1970-2007*. Praha, 107 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Katedra demografie a geodemografie. Vedoucí práce Boris Burcin.
- NICHOLS, M., N. TOWNSEND, P. SCARBOROUGH, et al., 2013. Trends in age-specific coronary heart disease mortality in the European Union over three decades: 1980–2009. *European Heart Journal* [online]. **34**(39), 3017–3027 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1093/eurheartj/eh159. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/eh159>
- ÔUNPUU, S., A. NEGASSA a S. YUSUF, 2001. INTER-HEART: A global study of risk factors for acute myocardial infarction. *American Heart Journal* [online]. **141**(5), 711–721 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1067/mhj.2001.114974. ISSN 00028703. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002870301471717>



- PAVLÍK, Z., J. RYCHTAŘÍKOVÁ a A. ŠUBRTOVÁ, 1986. *Základy demografie*. Praha: Academia, 732 s.
- PECHHOLDOVÁ, M., 2011. The impact of ICD10 on cause-specific mortality trends: the case of the Czech Republic compared to West Germany and France. *Demografie*. **53**(4), 360–380. ISSN 0011-8265.
- PICKERING, G., 1972. Hypertension. Definitions, natural histories and consequences. *The American Journal of Medicine* [online]. **52**(5), 570–583 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/0002-9343(72)90049-6. ISSN 00029343. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002934372900496>
- POLLARD, J. H., 1982. The expectation of life and its relationship to mortality. *Journal of the Institute of Actuaries* [online]. **109**(2), 225–240 [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: [www.jstor.org/stable/41140611](http://www.jstor.org/stable/41140611)
- POPOVÁ, M. a T. ŠTYGLEROVÁ, 2012. Statistika zemřelých podle příčin smrti se změnila. *Statistika&My* [online]. Praha: Český statistický úřad, **2012**(5), 24–25 [cit. 2020-06-03]. ISSN 1804-7149. Dostupné z: [https://www.czso.cz/documents/10180/20555409/1804120524\\_25.pdf/0cb4ce6a-50e3-4493-b91c-a9e2d738ece0?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20555409/1804120524_25.pdf/0cb4ce6a-50e3-4493-b91c-a9e2d738ece0?version=1.0)
- PSOTA, M., P. BANDOSZ, E. GONÇALVESOVÁ, et al., 2018. Explaining the decline in coronary heart disease mortality rates in the Slovak Republic between 1993-2008. *PLOS ONE* [online]. **13**(1), 1–11 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1371/journal.pone.0190090. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0190090>
- ROSOLOVÁ, H., V. SOŠKA a J. ŠIMON, 2007. Kardiovaskulární rizikové faktory. In: ŠTEJFA, M. *Kardiologie*. 3. vyd. Praha: Grada, s. 213–247. ISBN 978-80-247-1385-4.
- ROTH, G. A., M. D. HUFFMAN, A. E. MORAN, et al., 2015. Global and Regional Patterns in Cardiovascular Mortality From 1990 to 2013. *Circulation*. **132**(17), 1667–1678. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008720. ISSN 0009-7322. Dostupné také z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008720>
- RUTSTEIN, D. D., W. BERENBERG, T. C. CHALMERS, et al., 1976. Measuring the Quality of Medical Care. *New England Journal of Medicine: A Clinical Method*. **294**(11), 582–588. ISSN 0028-4793. Dostupné také z: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM197603112941104>
- RYCHTAŘÍKOVÁ, J., 2004. The case of the Czech Republic: Determinants of the Recent Favourable Turnover in Mortality. *Demographic Research* [online]. **Special collection 2**(article 5), 105–138 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.4054/DemRes.2004.S2.5. ISSN 1435-9871. Dostupné z: <http://www.demographic-research.org/special/2/5/>
- SHKOLNIKOV, V. M., G. A. CORNIA, D. A. LEON, et al., 1998. Causes of the Russian mortality crisis: evidence and interpretations. *World Development* [online]. **26**(11), 1995–2011 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1016/S0305-750X(98)00102-8. ISSN 0305750X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305750X98001028>

- STAMLER, J., 1991. Epidemiologic findings on body mass and blood pressure in adults. *Annals of Epidemiology* [online]. **1**(4), 347–362 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/1047-2797(91)90045-E. ISSN 10472797. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/104727979190045E>
- ŠIMON, M., 2017. *Typologie periferních regionů v Česku 2011*. Specializovaná mapa. Praha: Sociologický ústav AV ČR. Dostupné také z: <http://www.atlasobyvatelstva.cz/cs/periferie>
- ŠPINAR, J. a J. VÍTOVEC, 2007. Pacienti po infarktu nechtějí být zdraví. *Cor et Vasa*. **49**(12), 443–444. ISSN 0010-8650. Dostupné také z: <https://actavia.e-corevasa.cz/pdfs/cor/2007/12/07.pdf>
- ŠTEJFA, M., 2007. *Kardiologie*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 722 s. ISBN 978-80-247-1385-4.
- ŠTYGLEROVÁ, T., 2008. Vývoj obyvatelstva v České republice v roce 2007. *Demografie*. **50**(3), 153–172. ISSN 0011-8265.
- ŠTYGLEROVÁ, T., 2009. Vývoj obyvatelstva v České republice v roce 2008. *Demografie*. **51**(3), 153–172. ISSN 0011-8265.
- ŠTYGLEROVÁ, T., 2014a. Na co umíráme. *Statistika&My*. Praha: Český statistický úřad, **4**(11–12), 33. ISSN 1804-714. Dostupné také z: <https://www.statistikaamy.cz/wp-content/uploads/2014/12/1804141112.pdf>
- ŠTYGLEROVÁ, T., 2014b. Zlom v datech o zemřelých. *Statistika&My*. Praha: Český statistický úřad, **4**(11–12), 32. ISSN 1804-7149. Dostupné také z: <https://www.statistikaamy.cz/wp-content/uploads/2014/12/1804141112.pdf>
- TIMMIS, A., N. TOWNSEND, Ch. GALE, et al., 2018. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2017. *European Heart Journal* [online]. **39**(7), 508–579 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx628. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/7/508/4658838>
- TOUŠEK, P., F. TOUŠEK, D. HORÁK, et al., 2014. The incidence and outcomes of acute coronary syndromes in a central European country: Results of the CZECH-2 registry. *International Journal of Cardiology* [online]. **173**(2), 204–208 [cit. 2020-06-10]. DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.02.013. ISSN 01675273. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167527314003660>
- TOWNSEND, N., L. WILSON, P. BHATNAGAR, et al., 2016. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *European Heart Journal* [online]. **37**(42), 3232–3245 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw334. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehw334>
- TRIAS-LLIMÓS, S., A. E. KUNST, D. JASILIONIS, et al., 2017. The contribution of alcohol to the East-West life expectancy gap in Europe from 1990 onward. *International Journal of Epidemiology* [online]. **47**(3), 731–739 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1093/ije/dyx244. ISSN 0300-5771. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ije/article/47/3/731/4711275>

- ULBRICHT, T. L. V. a D. A. T. SOUTHGATE, 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet*. **338**(8773), 985–992. DOI: 10.1016/0140-6736(91)91846-M. ISSN 01406736.
- UNAL, B., J. A. CRITCHLEY a S. CAPEWELL, 2004. Explaining the Decline in Coronary Heart Disease Mortality in England and Wales Between 1981 and 2000. *Circulation* [online]. **109**(9), 1101–1107 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1161/01.CIR.0000118498.35499.B2. ISSN 0009-7322. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.0000118498.35499.B2>
- ÚZIS ČR, 2019a. *MKN-10: Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů: Instrukční příručka* [online]. Obsahová aktualizace k 1.1.2020. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 260 s. [cit. 2019-11-08]. ISBN 978-80-7472-169-4. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008277/mkn-10-instrukcni-prirucka-20200101.pdf>
- ÚZIS ČR, 2019b. *MKN-10: Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů: Tabulární část* [online]. Aktualizace k 10. 3. 2020. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2020-03-15]. ISBN 978-80-7472-168-7. Dostupné z: <https://old.uzis.cz/cz/mkn/index.html>
- ÚZIS ČR, 2020. *Statistika zemřelých* [online]. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2020 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: <https://old.uzis.cz/registry-nzis/list-prohlidce-zemreleho/statistika-zemrelych>
- VELKOVA, A., J. H. WOLLESWINKEL-VAN DEN BOSCH a J. P. MACKENBACH, 1997. The East-West life expectancy gap: differences in mortality from conditions amenable to medical intervention. *International Journal of Epidemiology* [online]. **26**(1), 75–84 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1093/ije/26.1.75. ISSN 0300-5771. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ije/article-lookup/doi/10.1093/ije/26.1.75>
- VOJÁČEK, J., P. KALA, R. KOČKOVÁ, et al., 2019. Ischemická choroba srdeční. In: VOJÁČEK, J. a J. KETTNER. *Klinická kardiologie*. 4. vyd. Praha: Maxdorf, s. 95–228. ISBN 978-80-7345-600-9.
- WARREN, T. Y., V. BARRY, S. P. HOOKER, et al., 2010. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. **42**(5), 879–885 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181c3aa7e. ISSN 0195-9131. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005768-201005000-00006>
- WEN, Y. T., J. H. DAI a Q. GAO, 2014. Effects of omega-3 fatty acid on major cardiovascular events and mortality in patients with coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [online]. **24**(5), 470–475 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1016/j.numecd.2013.12.004. ISSN 09394753. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0939475313003086>
- WHO, 2002. *Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases* [online]. Report No. 916. Geneva, 149 s. [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/download/en/>

- WIDIMSKÝ, J., 2019. Arteriální hypertenze. In: VOJÁČEK, J. a J. KETTNER. *Klinická kardiologie*. 4. vyd. Praha: Maxdorf, s. 229–256. ISBN 978-80-7345-600-9.
- WILKINS, E., L. WILSON, K. WICKRAMASINGHE, et al., 2017. *European Cardiovascular Disease Statistics 2017* [online]. Brussels: European Heart Network, 188 s. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://www.ehnheart.org/images/CVD-statistics-report-August-2017.pdf>
- WILSON, P., R. D'AGOSTINO, D. LEVY, et al., 1998. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. **97**(18), 1837–1847. DOI: 10.1161/01.CIR.97.18.1837. ISSN 0009-7322.
- YUSUF, S., S. HAWKEN, S. ÔUNPUU, et al., 2004. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet* [online]. **364**(9438), 937–952 [cit. 2019-12-20]. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)17018-9. ISSN 01406736. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673604170189>
- ZAJÍC, J., V. NERAD a P. VYROUBAL, 2006. Ischemická choroba srdeční ve vyšším věku. *Česká geriatrická revue*. **4**(2), 96–101. ISSN 1214-0732.
- ZHENG, J., T. HUANG, Y. YU, X. HU, B. YANG a D. LI, 2012. Fish consumption and CHD mortality: an updated meta-analysis of seventeen cohort studies. *Public Health Nutrition* [online]. **15**(4), 725–737 [cit. 2020-05-15]. DOI: 10.1017/S1368980011002254. ISSN 1368-9800. Dostupné z: [https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980011002254/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980011002254/type/journal_article)